Red Hat Enterprise Linux 7 Installationshandbuch

Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 für alle Architekturen

Red Hat Engineering Content Services Petr Bokoč
Tomáš Čapek Barbora Ančincová Yoana Ruseva
Brian Exelbierd

Red Hat Enterprise Linux 7 Installationshandbuch

Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 für alle Architekturen

Petr Bokoč
Red Hat Engineering Content Services
pbokoc@redhat.com

Tomáš Čapek
Red Hat Engineering Content Services
tcapek@redhat.com

Barbora Ančincová
Red Hat Engineering Content Services
bancinco@redhat.com

Yoana Ruseva
Red Hat Engineering Content Services
yruseva@redhat.com

Brian Exelbierd
Red Hat Engineering Content Services
bexelbie@redhat.com

Red Hat Engineering Content Services

Rechtlicher Hinweis

Copyright © 2013 Red Hat, Inc. and others.

This document is licensed by Red Hat under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, MetaMatrix, Fedora, the Infinity Logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux ® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java ® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS ® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL ® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js ® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack ® Word Mark and OpenStack Logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

Zusammenfassung

Dieses Handbuch erläutert den Start des Red Hat Enterprise Linux 7-Installationsprogramms (Anaconda) sowie die Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 auf AMD64- und Intel 64-Systemen, 64-Bit IBM Power Systems-Servern und IBM System z. Es behandelt außerdem fortgeschrittene Installationsmethoden wie Kickstart-Installationen, PXE-Installationen und Installationen über VNC. Abschließend werden Post-Installationsaufgaben beschrieben und Erklärungen geliefert, wie Probleme bei der Installation analysiert und behoben werden können.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1. Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux 5

Kapitel 2. Erstellen von Medien 7
2.1. Erstellen einer Installations-CD oder -DVD 7
2.2. Erstellen eines USB-Installationsmediums 7
2.3. Vorbereiten der Installationsquelle 11

Teil I. AMD64 und Intel 64 — Installation und Bootvorgang 18

Kapitel 3. Planen der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen 19
3.1. Upgrade oder Neuinstallation 19
3.2. Kompatible Hardware 19
3.3. Unterstützte Installationsziele 20
3.4. Liste der Systemspezifikationen 20
3.5. Benötigter Festplattenplatz 21
3.6. RAID und andere Festplattengeräte 22
3.7. Methoden zum Starten der Installation 23
3.8. Automatisierung der Installation mithilfe von Kickstart 23

Kapitel 4. Treiberaktualisierung während der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen ... 24
4.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation 24
4.2. Vorbereiten einer Treiberaktualisierung während der Installation 25
4.3. Durchführen einer Treiberaktualisierung während der Installation 26

Kapitel 5. Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen 31
5.1. Starten des Installationsprogramms 31
5.2. Das Bootmenü 33

Kapitel 6. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen ... 37
6.1. Installationsmodi 37
6.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl 41
6.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation 42
6.4. Datum & Uhrzeit 44
6.5. Sprachunterstützung 46
6.6. Tastaturkonfiguration 47
6.7. Installationsquelle 49
6.8. Netzwerk & Hostname 51
6.9. Softwareauswahl 56
6.10. Installationsziel 58
6.11. Speichergeräte 84
6.12. Beginnen der Installation 91
6.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt 93
6.14. Installation abgeschlossen 96

Kapitel 7. Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen 98
7.1. Probleme beim Starten der Installation 100
7.2. Probleme während der Installation 101
7.3. Probleme nach der Installation 107

Teil II. IBM Power Systems — Installation und Bootvorgang 113

Kapitel 8. Planen der Installation auf IBM Power Systems 114
8.1. Upgrade oder Neuinstallation 114
8.2. Kompatible Hardware 114

8.3. IBM-Installationswerkzeuge 114
8.4. Vorbereitung für IBM Power Systems-Server 115
8.5. Unterstützte Installationsziele 115
8.6. Liste der Systemspezifikationen 116
8.7. Benötigter Festplattenplatz 117
8.8. RAID und andere Festplattengeräte 118
8.9. Methoden zum Starten der Installation 118
8.10. Automatisierung der Installation mithilfe von Kickstart 119

Kapitel 9. Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM Power Systems 120
9.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation 120
9.2. Vorbereiten einer Treiberaktualisierung während der Installation 121
9.3. Durchführen einer Treiberaktualisierung während der Installation 122

Kapitel 10. Starten der Installation auf IBM Power Systems 127
10.1. Das Bootmenü 128
10.2. Installieren von einer anderen Quelle 129
10.3. Booten vom Netzwerk mithilfe eines yaboot-Installationsservers 129

Kapitel 11. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM Power Systems 131
11.1. Installationsmodi 131
11.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl 136
11.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation 137
11.4. Datum & Uhrzeit 139
11.5. Sprachunterstützung 141
11.6. Tastaturkonfiguration 142
11.7. Installationsquelle 143
11.8. Netzwerk & Hostname 145
11.9. Softwareauswahl 151
11.10. Installationsziel 153
11.11. Speichergeräte 175
11.12. Beginnen der Installation 182
11.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt 184
11.14. Installation abgeschlossen 187

Kapitel 12. Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems 189
12.1. Probleme beim Starten der Installation 190
12.2. Probleme während der Installation 191
12.3. Probleme nach der Installation 196

Teil III. IBM System z-Architektur — Installation und Bootvorgang 200

Kapitel 13. Planen einer Installation auf IBM System z 201
13.1. Vor der Installation 201
13.2. Überblick über den System z-Installationsvorgang 201

Kapitel 14. Starten der Installation auf IBM System z 204
14.1. Anpassen von generic.prm 204
14.2. Festplatteninstallation auf IBM System z 204
14.3. Installation unter z/VM 205
14.4. Installation in eine LPAR 209

Kapitel 15. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z 212
15.1. Installationsmodi 212
15.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl 215
15.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation 216

15.4. Datum & Uhrzeit 218
15.5. Sprachunterstützung 219
15.6. Tastaturkonfiguration 220
15.7. Installationsquelle 222
15.8. Netzwerk & Hostname 224
15.9. Softwareauswahl 228
15.10. Installationsziel 229
15.11. Speichergeräte 249
15.12. Beginnen der Installation 258
15.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt 259
15.14. Installation abgeschlossen 262

Kapitel 16. Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z 265
16.1. Probleme während der Installation 266
16.2. Probleme nach der Installation 272

Kapitel 17. Konfigurieren eines installierten Linux auf einer IBM System z-Instanz 274
17.1. Hinzufügen von DASDs 274
17.2. Hinzufügen von FCP-verknüpften Logical Units (LUNs) 279
17.3. Hinzufügen eines Netzwerkgeräts 282

Kapitel 18. Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z 292
18.1. Erforderliche Parameter 292
18.2. z/VM-Konfigurationsdatei 293
18.3. Netzwerkparameter für Installation 293
18.4. Parameter für Kickstart-Installationen 297
18.5. Sonstige Parameter 298
18.6. Beispiel einer Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei 298

Kapitel 19. IBM System z-Referenzen 300
19.1. IBM System z-Publikationen 300
19.2. IBM-Redbooks-Publikationen für System z 300
19.3. Online-Informationsquellen 301

Teil IV. Erweiterte Installationsoptionen 302

Kapitel 20. Bootoptionen 303
20.1. Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü 303
20.2. Benutzen der Bootmodi zur Verwaltung 316

Kapitel 21. Vorbereiten einer Netzwerkinstallation 320
21.1. Konfigurieren von PXE-Boot 320
21.2. Booten der Netzwerkinstallation 328

Kapitel 22. Installation mittels VNC 329
22.1. Installieren eines VNC-Viewers 329
22.2. Durchführen einer VNC-Installation 329
22.3. Hinweise zu Kickstart 334
22.4. Hinweise zu kopflosen Systemen 334

Kapitel 23. Kickstart-Installationen 335
23.1. Prinzip von Kickstart-Installationen 335
23.2. Vorgehensweise für eine Kickstart-Installation 335
23.3. Übersicht über die Kickstart-Syntax 340
23.4. Beispiel für Kickstart-Konfigurationen 384

Kapitel 24. Installation auf ein Datenträgerimage 386
24.1. Manuelle Festplattenimage-Installation 386
24.2. Automatische Festplattenimage-Installation 388

Kapitel 25. Upgrade Ihres vorhandenen Systems 397

Teil V. Nach der Installation 398

Kapitel 26. Ersteinrichtung und Firstboot 399
26.1. Ersteinrichtung 399
26.2. Firstboot 401

Kapitel 27. Die nächsten Schritte 407

Kapitel 28. Grundlagen zur Systemwiederherstellung 410
28.1. Häufige Probleme 410
28.2. Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms 411

Kapitel 29. Abmelden von Red Hat-Diensten zur Subskriptionsverwaltung 418
29.1. Beim Red Hat Subscription Management registrierte Systeme 418
29.2. Bei Red Hat Satellite registrierte Systeme 418

Kapitel 30. Deinstallieren von Red Hat Enterprise Linux 419
30.1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von AMD64- und Intel 64-Systemen 419
30.2. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von IBM System z 425

Teil VI. Technische Anhänge 426

Einführung in Festplattenpartitionen 427
A.1. Grundlagenwissen zu Festplatten 427
A.2. Strategien zur Festplattenpartitionierung 432
A.3. Benennungsschemata und Einhängepunkte für Partitionen 436

ISCSI-Festplatten 438
B.1. iSCSI-Festplatten in Anaconda 438
B.2. iSCSI-Festplatten während des Starts 439

Grundlagen zum Verständnis von LVM 440

Andere technische Dokumentationen 441

Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle 443

Versionsgeschichte 444

Stichwortverzeichnis 444

Kapitel 1. Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux

Wenn Sie eine Red Hat-Subskription besitzen, können Sie sich die *ISO-Imagedateien* der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD vom Red Hat-Kundenportal herunterladen. Falls Sie keine Subskription besitzen, können Sie entweder eine erwerben oder eine kostenlose Subskription für eine Testversion vom Software & Download Center unter https://access.redhat.com/site/downloads/ beziehen.

Für die AMD64/Intel 64 (x86_64) und IBM Power Systems (ppc64) Architekturen stehen zwei grundlegende Arten von Installationsmedien zur Verfügung:

Binär-DVD

Ein vollständiges Installationsimage, mit dem das Installationsprogramm gestartet und die gesamte Installation durchgeführt werden kann, ohne zusätzliche Paket-Repositorys zu erfordern.

boot.iso

Ein minimales Bootimage, mit dem das Installationsprogramm gestartet werden kann. Es erfordert jedoch Zugriff auf zusätzliche Paket-Repositorys, von denen die Software installiert wird.

Anmerkung

Binär-DVDs stehen ebenfalls für IBM System z zur Verfügung. Sie können zum Starten des Installationsprogramms mithilfe eines SCSI-DVD-Laufwerks oder als Installationsquelle verwendet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Arten von Boot- und Installationsmedien, die für verschiedene Architekturen zur Verfügung stehen, und weist auf die Imagedatei hin, die Sie zur Erstellung der Medien benötigen.

Tabelle 1.1. Boot- und Installationsmedien

Systemarchitektur	Minimales Bootimage	Vollständiges Installationsimage
AMD64 und Intel 64	**rhel-*variant*-7.0-x86_64-boot.iso**	**rhel-*variant*-7.0-x86_64-dvd.iso**
IBM Power Systems	**rhel-*variant*-7.0-ppc64-boot.iso**	**rhel-*variant*-7.0-ppc64-dvd.iso**
IBM System z	Nicht verfügbar	**rhel-*variant*-7.0-s390x-dvd.iso**
Ersetzen Sie *variant* durch die gewünschte Variante von Red Hat Enterprise Linux (z. B. server oder workstation).		

Wenn Sie eine Subskription oder eine Testversion besitzen, gehen Sie folgendermaßen vor, um die Red Hat Enterprise Linux 7.0-ISO-Images herunterzuladen:

Prozedur 1.1. Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux-ISO-Images

1. Besuchen Sie das Kundenportal unter https://access.redhat.com/home und klicken Sie auf **Anmelden** oben rechts. Geben Sie Ihre Zugangsdaten an.

2. Navigieren Sie zur Download-Seite: https://rhn.redhat.com/rhn/software/downloads/SupportedISOs.do. Dort sehen Sie eine Liste aller Red Hat Enterprise Linux-Releases, die zum Download zur Verfügung stehen.

3. Wählen Sie eine Release von Red Hat Enterprise Linux und klicken Sie auf den Link zu dieser Release. Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtige Variante für Ihr Installationsziel auswählen: **`Client`**, **`Workstation`**, **`Server`** oder **`Compute Node`**. Versionen für IBM Power Systems und IBM System z stehen für die **`Server`** Release ebenfalls zur Verfügung. Falls Sie sich nicht sicher sind, welche Variante am besten für Sie geeignet ist, werfen Sie einen Blick auf http://www.redhat.com/products/enterprise-linux/server/compare.html. Zudem steht eine Liste aller Pakete für jede Variante im Red Hat Enterprise Linux 7 Paketmanifest zur Verfügung.

   Jeder Eintrag in der Liste verfügbarer Releases kann ausgeklappt werden, indem Sie auf die Schaltfläche **+** links daneben klicken. Dies öffnet eine weitere Liste mit zusätzlichen Varianten zum Download.

4. Eine Liste der verfügbaren Downloads wird angezeigt. In den meisten Fällen stehen zwei Downloads zur Verfügung: ein minimales Bootimage und ein vollständiges Installations-ISO. Diese Images werden oben beschrieben. Gegebenenfalls stehen weitere Images zur Verfügung wie z. B. vorkonfigurierte Images für virtuelle Maschinen; diese werden im Rahmen dieses Handbuchs jedoch nicht näher erläutert.

   Wählen Sie die gewünschte Imagedatei und klicken Sie auf deren Namen, um den Download auf Ihren Rechner zu starten.

5. Optional können Sie ein Prüfsummendienstprogramm wie z. B. **`md5sum`** oder **`sha256sum`** verwenden, um die Integrität der Imagedatei nach abgeschlossenem Download zu prüfen. Zu diesem Zweck wird für alle Downloads auf der Download-Seite eine Prüfsumme angegeben. Details über das Generieren von Prüfsummen finden Sie auf den man-Seiten für **`md5sum(1)`** und **`sha256sum(1)`**.

   Sie können das Installationsmedium auch mithilfe des Installationsprogramms prüfen, bevor Sie die Installation beginnen. Siehe Abschnitt 20.2.2, „Prüfen der Bootmedien“ für Details.

Nachdem Sie die ISO-Imagedatei vom Red Hat-Kundenportal heruntergeladen haben, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Brennen Sie das Image auf eine CD oder DVD wie in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ beschrieben.
- Verwenden Sie das Image zum Erstellen eines bootfähigen USB-Datenträgers, wie in Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“ beschrieben.
- Speichern Sie das Image auf einem Server, um eine Netzwerkinstallation vorzubereiten. Eine konkrete Anleitung finden Sie in Abschnitt 2.3.3, „Installationsquelle auf einem Netzwerk“.
- Speichern Sie das Image auf einer Festplatte, um es als Installationsquelle zu verwenden. Eine konkrete Anleitung finden Sie in Abschnitt 2.3.2, „Installationsquelle auf einer Festplatte“.
- Verwenden Sie das Image zur Vorbereitung eines *Preboot Execution Environment* (PXE)-Servers, der das Booten des Installationssystems über ein Netzwerk ermöglicht. In Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation* finden Sie eine Anleitung diesbezüglich.

Kapitel 2. Erstellen von Medien

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie die ISO-Imagedateien, die Sie mit dem in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux* beschriebenen Verfahren heruntergeladen haben, dazu verwenden, um einen bootfähigen physischen Datenträger wie eine DVD oder einen USB-Stick zu erstellen. Mithilfe dieses Datenträgers können Sie dann das Installationsprogramm starten und die Installation beginnen. Diese Schritte sind nur dann relevant, wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem AMD64- oder Intel 64-System oder auf einem IBM Power Systems-Server mithilfe physischer Bootmedien installieren möchten. Informationen über die Installation von Red Hat Enterprise Linux auf einem IBM System z-Server finden Sie in Kapitel 14, *Starten der Installation auf IBM System z*. Anweisungen zur Einrichtung eines *Preboot Execution Environment* (PXE)-Servers, um eine PXE-basierte Installation über das Netzwerk auszuführen, finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

2.1. Erstellen einer Installations-CD oder -DVD

Die Installations-CD oder DVD können Sie mithilfe der Brennsoftware auf Ihrem Rechner und einem CD/DVD-Brenner erstellen. Die genaue Abfolge der Schritte zur Erstellung eines optischen Datenträgers aus einer ISO-Imagedatei variiert sehr von Rechner zu Rechner und ist vom Betriebssystem und der installierten Brennsoftware abhängig. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Brennsoftware für eine genaue Anleitung zum Brennen einer CD oder DVD aus einer ISO-Imagedatei.

Anmerkung

Es ist möglich, optische Datenträger (CDs und DVDs) sowohl zur Erstellung von minimalen Bootmedien als auch von vollständigen Installationsmedien zu verwenden. Beachten Sie jedoch, dass aufgrund der Größe des vollständigen Installations-ISO-Images (zwischen 4 und 4,5 GB) nur eine DVD zur Erstellung eines vollständigen Installationsmediums verwendet werden kann. Das minimale Boot-ISO ist etwa 300 MB groß, kann also entweder auf CD oder DVD gebrannt werden.

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Brennsoftware Datenträger aus Imagedateien erstellen kann. Die meiste Brennsoftware ist dazu in der Lage, allerdings gibt es Ausnahmen. Beachten Sie insbesondere, dass die von Windows XP und Windows Vista bereitgestellte Brennfunktion keine DVDs brennen kann und ältere Windows-Betriebssysteme standardmäßig überhaupt keine Fähigkeiten zum Brennen von Datenträgern installiert haben. Falls daher auf Ihrem Rechner ein Windows-Betriebssystem älter als Windows 7 installiert ist, benötigen Sie spezielle Software für diese Aufgabe. Gängige Brennsoftware für Windows, die Sie ggf. schon auf Ihrem Rechner installiert haben, ist zum Beispiel **Nero Burning ROM** und **Roxio Creator**. Gängige Brennsoftware für Linux wie **Brasero** und **K3b** ist ebenfalls dazu in der Lage, Datenträger aus ISO-Imagedateien zu brennen.

Auf einigen Rechnern ist die Option zum Brennen eines Datenträgers von einer ISO-Datei in ein Kontextmenü im Dateibrowser integriert. Wenn Sie beispielsweise auf einem Rechner mit einem Linux- oder UNIX-ähnlichen Betriebssystem, auf dem der **GNOME**-Desktop läuft, auf eine ISO-Datei rechtsklicken, dann bietet Ihnen der **Nautilus**-Dateibrowser die Option **Auf Datenträger schreiben** an.

2.2. Erstellen eines USB-Installationsmediums

Sie können einen USB-Datenträger anstelle einer CD oder DVD verwenden, um ein bootfähiges

Medium zur Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen und IBM Power Systems-Servern zu erstellen. Das genaue Verfahren hängt davon ab, ob Sie es auf einem Linux- oder Windows-System durchführen. Sie können minimale Bootmedien und vollständige Installationsmedien mit demselben Verfahren erstellen. Die einzige Einschränkung ist die Kapazität des USB-Datenträgers - er muss über ausreichend Speicherplatz für das gesamte Image verfügen, also etwa 350 MB für ein minimales Bootmedium und 4,5 GB für ein vollständiges Installationsmedium.

2.2.1. Erstellen eines USB-Installationsmediums mit Linux

Das folgende Verfahren geht davon aus, dass Sie ein Linux-System verwenden und Sie ein geeignetes ISO-Image heruntergeladen haben wie in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux* beschrieben. Auf den meisten Linux-Distributionen funktioniert dieses Verfahren, ohne dass zusätzliche Pakete installiert werden müssen.

Warnung

Dieses Verfahren ist destruktiv. Jegliche Daten auf dem USB-Stick werden ohne Warnung gelöscht. Vergewissern Sie sich daher, dass Sie den richtigen USB-Datenträger angeben, und stellen Sie sicher, dass der USB-Stick keinerlei wichtige Daten enthält.

Viele Linux-Distributionen enthalten ihre eigenen Werkzeuge zur Erstellung von Live-USB-Medien: *liveusb-creator* in Fedora, *usb-creator* in Ubuntu, etc. Eine Beschreibung dieser Werkzeuge geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus, doch das folgende Verfahren funktioniert auf den meisten Linux-Systemen.

Prozedur 2.1. Erstellen von USB-Medien mit Linux

1. Stecken Sie einen USB-Stick in das System ein und führen Sie den Befehl **dmesg** aus. Daraufhin wird ein Protokoll angezeigt, das alle aktuellen Ereignisse aufführt. Am Ende dieses Protokolls sehen Sie eine Reihe von Meldungen, die vom eben angeschlossenen USB-Stick herrühren. Diese Zeilen sehen etwa wie folgt aus:

   ```
   [ 170.171135] sd 5:0:0:0: [sdb] Attached SCSI removable disk
   ```

   Merken Sie sich den Namen des angeschlossenen Geräts, in diesem Beispiel **sdb**.

2. Melden Sie sich als **root** an:

   ```
   $ su -
   ```

   Geben Sie Ihr Root-Passwort an.

3. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät nicht eingehängt ist. Verwenden Sie zunächst den Befehl **findmnt *device*** mit dem Gerätenamen, den Sie in den vorherigen Schritten herausgefunden haben. Wenn Ihr Gerätename beispielsweise **sdb** ist, verwenden Sie den folgenden Befehl:

   ```
   # findmnt /dev/sdb
   ```

   Falls der Befehl keine Ausgabe zeigt, können Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren. Falls der Befehl jedoch eine Ausgabe zeigt, so bedeutet dies, dass das Gerät automatisch eingehängt wurde und Sie es aushängen müssen, bevor Sie fortfahren können. Die Ausgabe kann etwa wie folgt aussehen:

```
# findmnt /dev/sdb
TARGET   SOURCE   FSTYPE  OPTIONS
/mnt/iso /dev/sdb iso9660 ro,relatime
```

Beachten Sie die **TARGET**-Spalte. Verwenden Sie als Nächstes den Befehl **umount *target***, um das Gerät auszuhängen:

```
# umount /mnt/iso
```

4. Verwenden Sie den **dd**-Befehl, um das Installations-ISO-Image direkt auf das USB-Gerät zu schreiben:

```
# dd if=/path/to/image.iso of=/dev/device bs=blocksize
```

Ersetzen Sie */path/to/image.iso* durch den vollständigen Pfad zum heruntergeladenen ISO-Image, *device* durch den Gerätenamen wie vom **dmesg**-Befehl in einem früheren Schritt ausgegeben, und *blocksize* durch eine angemessene Blockgröße (z. B. **512k**), um den Schreibvorgang zu beschleunigen. Der **bs**-Parameter ist optional, kann den Vorgang jedoch deutlich beschleunigen.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass Sie die Ausgabe als Gerätename angeben (z. B. **/dev/sda**), nicht als Name einer *Partition* auf dem Gerät (z. B. **/dev/sda1**).

Falls sich das ISO-Image beispielsweise unter **/home/testuser/Downloads/rhel-server-7.0x86_64-boot.iso** befindet und der gefundene Gerätename **sdb** lautet, dann sieht der Befehl wie folgt aus:

```
# dd if=/home/testuser/Downloads/rhel-server-7.0x86_64-boot.iso
of=/dev/sdb bs=512k
```

5. Warten Sie, bis **dd** das Image auf das Gerät geschrieben hat. Beachten Sie, dass kein Fortschrittsbalken angezeigt wird. Die Datenübertragung ist abgeschlossen, wenn die Eingabeaufforderung # wieder erscheint. Sobald die Eingabeaufforderung erscheint, melden Sie sich vom **root**-Benutzerkonto ab und trennen Sie den USB-Datenträger vom Rechner.

Der USB-Stick ist nun bereit für den Einsatz als Bootgerät. Sie können nun mit Kapitel 5, *Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* fortfahren für AMD64- und Intel 64-Systeme oder mit Kapitel 10, *Starten der Installation auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server.

2.2.2. Erstellen eines USB-Installationsmediums mit Windows

Das Verfahren zum Erstellen von bootfähigen USB-Medien auf Windows hängt vom verwendeten Tool ab. Es gibt viele verschiedene Dienstprogramme, mit denen Sie ein ISO-Image auf einen USB-Datenträger schreiben können. Red Hat empfiehlt die Verwendung des **Fedora LiveUSB Creator**, den Sie unter https://fedorahosted.org/liveusb-creator/ herunterladen können.

Wichtig

Sie können die ISO-Imagedatei nicht einfach mit Windows Explorer oder einem ähnlichen Dateimanager kopieren - von einem so erstellen Datenträger kann nicht gebootet werden.

Prozedur 2.2. Erstellen von USB-Medien mit Windows

1. Laden Sie den **Fedora LiveUSB Creator** herunter und installieren Sie ihn.
2. Laden Sie das Red Hat Enterprise Linux-ISO-Image herunter, von dem Sie das USB-Medium erstellen möchten. (Siehe Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux* für Anleitungen zum Erhalt von ISO-Images.)
3. Schließen Sie das USB-Laufwerk an, auf dem Sie das Bootmedium erstellen möchten.
4. Öffnen Sie **Fedora LiveUSB Creator**.
5. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Schaltfläche **Durchsuchen** und wählen Sie das Red Hat Enterprise Linux-ISO-Image, das Sie im vorherigen Schritt heruntergeladen haben.
6. Wählen Sie aus der Auswahlliste **Ziel-Gerät** das Laufwerk, das Sie verwenden möchten. Falls das gewünschte Laufwerk nicht in der Liste aufgeführt ist, klicken Sie auf das Aktualisieren-Symbol rechts im Menü und versuchen Sie es erneut.
7. Klicken Sie auf **Live-USB erzeugen**. Daraufhin beginnt der Vorgang zur Erstellung des Bootmediums. Trennen Sie das Laufwerk nicht vom System, bevor die Meldung **Komplett!** im Nachrichtenfenster unten angezeigt wird. Der Vorgang dauert in der Regel bis zu 15 Minuten, abhängig von der Schreibgeschwindigkeit des Laufwerks, der Version der USB-Spezifikation und der Größe des verwendeten ISO-Images.

Abbildung 2.1. Fedora LiveUSB Creator

8. Wenn der Erstellungsvorgang abgeschlossen ist und die Meldung **`Komplett!`** angezeigt wird, hängen Sie das USB-Laufwerk aus, indem Sie auf das Symbol **`Hardware sicher entfernen`** im Benachrichtigungsfeld des Systems klicken.

Der USB-Stick ist nun bereit für den Einsatz als Bootgerät. Sie können nun mit Kapitel 5, *Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* fortfahren für AMD64- und Intel 64-Systeme oder mit Kapitel 10, *Starten der Installation auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server.

2.3. Vorbereiten der Installationsquelle

Wie in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux* erläutert, gibt es zwei grundlegende Arten von Medien für Red Hat Enterprise Linux: ein minimales Bootimage (boot.iso) und ein vollständiges Installationsimage (auch Binär-DVD genannt). Wenn Sie die Binär-DVD heruntergeladen haben und eine Boot-DVD-ROM oder einen Boot-USB-Stick daraus erstellt haben, können Sie sofort mit der Installation fortfahren, da dieses Image alles enthält, was Sie zur Installation des Systems benötigen.

Falls Sie ein minimales Bootimage verwenden, müssen Sie zusätzlich eine Quelle für die Installation konfigurieren. Das minimale Bootimage enthält lediglich das Installationsprogramm und Werkzeuge zum Booten des Systems und zum Starten der Installation. Es enthält jedoch keine Softwarepakete, die auf Ihrem System installiert werden müssen.

Das vollständige ISO-Image der Installations-DVD kann als Quelle für die Installation verwendet

werden. Falls Ihr System weitere Software erfordert, die nicht von Red Hat bereitgestellt wird, sollten Sie zusätzliche Repositorys konfigurieren und diese Pakete *nach* Abschluss der Installation installieren. Informationen über die Konfiguration zusätzlicher **Yum**-Repositorys auf einem installierten System finden Sie im Red Hat Enterprise Linux Handbuch für Systemadministratoren.

Für die Installationsquelle gibt es folgende Möglichkeiten:

- **DVD**: Sie können das DVD-ISO-Image auf eine DVD brennen und das Installationsprogramm dazu anweisen, Pakete von dieser DVD zu installieren.
- **Festplatte**: Sie können das DVD-ISO-Image auf einer Festplatte speichern und von dort die Pakete installieren.
- **Netzwerk**: Sie können das DVD-ISO-Image oder die *Installationsstruktur* (die extrahierten Inhalte des ISO-Images) auf einen Speicherort im Netzwerk kopieren, auf den das Installationssystem Zugriff hat. Die Installation kann dann über das Netzwerk erfolgen unter Verwendung der folgenden Protokolle:
  - **NFS**: Das DVD-ISO-Image wird auf einer *Network File System* (NFS)-Freigabe abgelegt.
  - **HTTPS**, **HTTP** oder **FTP**: Die Installationsstruktur wird auf einem Speicherort im Netzwerk abgelegt, der über **HTTP**, **HTTPS** oder **FTP** erreichbar ist.

Wenn Sie die Installation von einem minimalen Bootmedium starten, müssen Sie immer eine zusätzliche Installationsquelle konfigurieren. Wenn die Installation von der vollständigen Binär-DVD gestartet wird, ist es zwar auch möglich, eine andere Installationsquelle anzugeben, es ist jedoch unnötig - das DVD-ISO-Image enthält alle Pakete, die zur Installation des Systems nötig sind, und das Installationsprogramm konfiguriert automatisch die Binär-DVD als Quelle.

Sie können die Installationsquelle auf mehrere Arten angeben:

- Auf der grafischen Oberfläche des Installationsprogramms: Sobald die grafische Installation gestartet ist und Sie Ihre gewünschte Sprache ausgewählt haben, erscheint der Bildschirm **Zusammenfassung der Installation**. Navigieren Sie zum Untermenü **Installationsquelle** und wählen Sie die Quellen, die Sie konfigurieren möchten. Für weitere Details werfen Sie bitte einen Blick auf:
  - Abschnitt 6.7, „Installationsquelle“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
  - Abschnitt 11.7, „Installationsquelle“ für IBM Power Systems-Server
  - Abschnitt 15.7, „Installationsquelle“ für IBM System z
- Mithilfe einer Bootoption: Sie können angepasste Bootoptionen angeben, um das Installationsprogramm vor dessen Start zu konfigurieren. Eine dieser Optionen ermöglicht Ihnen die Angabe der zu verwendenden Installationsquelle. Weitere Details finden Sie in den Informationen über die Option **inst.repo=** in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.
- Mithilfe einer Kickstart-Datei: Sie können den **install**-Befehl in einer Kickstart-Datei zur Angabe der Installationsquelle verwenden. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ für Details über den Kickstart-Befehl **install** und auf Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für allgemeine Informationen über Kickstart-Installationen.

2.3.1. Installationsquelle auf einer DVD

Sie können das DVD-ISO-Image auf eine DVD brennen und das Installationsprogramm dazu anweisen, Pakete von dieser DVD zu installieren, während die Installation von einem anderen Laufwerk gestartet wird (z. B. von einem minimalen Boot-ISO auf einem USB-Stick). Dieses Verfahren

ist identisch mit dem Verfahren zur Erstellung von bootfähigen optischen Datenträgern. Siehe Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ für weitere Informationen.

Wenn Sie eine DVD als Installationsquelle verwenden, vergewissern Sie sich, dass die DVD eingelegt ist, wenn die Installation beginnt. Das **Anaconda**-Installationsprogramm kann keine Datenträger erkennen, die erst nach Beginn der Installation eingelegt werden.

2.3.2. Installationsquelle auf einer Festplatte

Festplatteninstallationen verwenden ein ISO-Image der binären Installations-DVD. Um eine Festplatte als Installationsquelle zu verwenden, übertragen Sie das DVD-ISO-Image auf die Festplatte und schließen Sie diese an das zu installierende System an. Starten Sie anschließend das **Anaconda**-Installationsprogramm.

Sie können jede Art von Festplattenspeicher verwenden, auf die das Installationsprogramm zugreifen kann, einschließlich USB-Sticks. Das ISO-Image kann sich in einem beliebigen Verzeichnis auf der Festplatte befinden und kann einen beliebigen Namen tragen. Falls sich das ISO-Image jedoch nicht in dem Hauptverzeichnis der Festplatte befindet, oder falls sich im Hauptverzeichnis mehrere ISO-Images befinden, dann müssen Sie das zu verwendende ISO-Image explizit angeben. Sie können dies entweder mithilfe einer Bootoption, eines Eintrags in einer Kickstart-Datei oder manuell auf dem Bildschirm **Installationsquelle** während einer grafischen Installation vornehmen.

Es gibt jedoch eine Einschränkung bei der Verwendung einer Festplatte als Installationsquelle: Das DVD-ISO-Image auf der Festplatte muss sich auf einer Partition mit einem Dateisystem befinden, das von **Anaconda** eingehängt werden kann. Diese Dateisysteme umfassen **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4** und **vfat** (**FAT32**). Beachten Sie, dass auf Microsoft Windows-Systemen standardmäßig **NTFS** zur Formatierung von Dateisystemen verwendet wird; das **exFAT**-Dateisystem ist ebenfalls verfügbar. Keines der beiden Dateisysteme kann jedoch während der Installation eingehängt werden. Falls Sie auf Microsoft Windows eine Festplatte oder einen USB-Stick erstellen, die als Installationsquelle dienen sollen, dann müssen Sie das Laufwerk stattdessen als **FAT32** formatieren.

Wichtig

Das **FAT32**-Dateisystem unterstützt keine Dateien, die größer als 4 GiB (4,29 GB) sind. Red Hat Enterprise Linux 7-Installationsmedien können jedoch größer sein, weshalb Sie diese nicht auf ein Laufwerk mit diesem Dateisystem kopieren können.

Wenn Sie eine Festplatte oder einen USB-Stick als Installationsquelle verwenden, vergewissern Sie sich, dass diese angeschlossen sind, wenn die Installation beginnt. Das Installationsprogramm kann keine Datenträger erkennen, die erst nach Beginn der Installation angeschlossen werden.

2.3.3. Installationsquelle auf einem Netzwerk

Wenn Sie die Installationsquelle im Netzwerk bereitstellen, hat das den Vorteil, dass Sie mehrere Systeme von einer einzigen Quelle installieren können, ohne dafür jeweils physische Datenträger anschließen zu müssen. Netzwerkbasierte Installationen sind besonders hilfreich, wenn sie zusammen mit einem *Preboot Execution Environment* (PXE) Server eingesetzt werden, so dass Sie die Installation ebenfalls vom Netzwerk starten können. Bei dieser Herangehensweise benötigen Sie keinerlei physische Datenträger, was eine einfache Bereitstellung von Red Hat Enterprise Linux auf mehreren Systemen gleichzeitig ermöglicht. Informationen über das Einrichten eines PXE-Servers finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

2.3.3.1. Installationsquelle auf einem NFS-Server

Die **NFS**-Installationsmethode verwendet ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-Binär-DVD, das in dem *exportierten Verzeichnis* eines **Network File System**-Servers abgelegt ist. Das Installationssystem muss auf diesen Server Zugriff haben. Um eine NFS-basierte Installation durchführen zu können, benötigen Sie ein anderes laufendes System, das als NFS-Host fungiert.

Weitere Informationen über NFS-Server finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zur Speicherverwaltung.

Anmerkung

Die folgenden Schritte dienen nur als grober Leitfaden für dieses Verfahren. Die genauen Schritte zum Einrichten eines NFS-Servers unterscheiden sich je nach Systemarchitektur, Betriebssystem, Paketmanager, Dienstmanager und anderen Faktoren. Auf Red Hat Enterprise Linux 7-Systemen können die angegebenen Schritte jedoch genau befolgt werden. Anleitungen zur Erstellung von Installationsquellen auf früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux finden Sie in den entsprechendem *Installationshandbüchern* für diese Releases.

Prozedur 2.3. Vorbereitung einer NFS-basierten Installation

1. Installieren Sie das Paket *nfs-utils*. Führen Sie den folgenden Befehl aus:

   ```
   # yum install nfs-utils
   ```

2. Öffnen Sie die Datei **/etc/exports** mit einem Texteditor wie z. B. **Vim** oder **Gedit**. Beachten Sie, dass diese Datei gegebenenfalls noch nicht existiert, da sie bei der Installation des *nfs-utils*-Pakets nicht automatisch angelegt wird. Erstellen Sie die Datei in diesem Fall neu.

3. Fügen Sie zur **exports**-Datei eine Zeile mit der folgenden Syntax hinzu:

   ```
   /path/to/exported/directory host(options)
   ```

   Ersetzen Sie */path/to/exported/directory* durch den vollständigen Pfad zu dem Verzeichnis, das Sie exportieren möchten, *host* durch eine IP-Adresse, von der auf das exportierte Verzeichnis zugegriffen werden darf, und *options* durch die zu verwendenden Optionen.

   Falls Sie Zugriff auf das exportierte Verzeichnis von allen IP-Adressen zulassen möchten, verwenden Sie das *****-Zeichen anstelle von *host*. Eine Liste der verfügbaren Optionen für *options* finden Sie auf der man-Seite für **nfs(5)**. In den meisten Fällen ist die Option **ro**, die das Verzeichnis schreibgeschützt exportiert, ausreichend.

   Nachfolgend sehen Sie eine sehr einfache Konfiguration, die das Verzeichnis **/mnt/nfs** für alle Clients schreibgeschützt zur Verfügung stellt:

   ```
   /mnt/nfs *(ro)
   ```

4. Sobald Sie mit der Konfiguration fertig sind, speichern Sie die Datei **/etc/exports** und beenden Sie den Texteditor.

5. Übertragen Sie das DVD-ISO-Image auf das per NFS exportierte Verzeichnis, das Sie in der **hosts**-Datei angegeben haben. Führen Sie dazu folgenden Befehl aus:

   ```
   $ mv /path/to/image.iso /nfs/exported/directory/
   ```

   Ersetzen Sie */path/to/image.iso* durch den Pfad zum DVD-ISO-Image und */nfs/exported/directory/* durch den Pfad zum exportierten Verzeichnis, das Sie in der Konfigurationsdatei

/etc/exports angegeben haben.

6. Starten Sie den **nfs**-Dienst. Führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# systemctl start nfs.service
```

Falls der Dienst bereits lief, während Sie die Konfigurationsdatei **/etc/exports** bearbeitet haben, dann starten Sie den Dienst neu, um sicherzugehen, dass die bearbeitete Konfigurationsdatei geladen ist. Führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus, um den Dienst neu zu starten:

```
# systemctl restart nfs.service
```

Nachdem Sie die Schritte oben durchgeführt haben, steht das DVD-ISO-Image nun über **NFS** zur Verfügung und ist bereit zur Verwendung als Installationsquelle.

Wenn Sie die Installationsquelle vor oder während der Installation konfigurieren, geben Sie das **NFS**-Protokoll und den Hostnamen des Servers an. Die Angabe der IP-Adresse des Servers funktioniert für NFS-Freigaben nicht. Wenn Sie die Installationsstruktur in ein Unterverzeichnis der Freigabe kopiert haben, müssen Sie das Verzeichnis ebenfalls angeben. Falls Sie die Installationsstruktur beispielsweise nach **/mnt/nfs/rhel7-install/** auf dem Server kopiert haben und der Hostname des Servers **myserver.example.com** lautet, dann müssen Sie **nfs:myserver.example.com:/rhel7-install** als Installationsquelle angeben.

2.3.3.2. Installationsquelle auf einem HTTPS-, HTTP- oder FTP-Server

Diese Installationsmethode ermöglicht ebenfalls eine netzwerkbasierte Installation. Im Gegensatz zur oben beschriebenen NFS-Methode wird hierbei jedoch eine Installationsstruktur verwendet, also ein Verzeichnis mit extrahierten Inhalten des ISO-Images der Binär-DVD und einer gültigen **.treeinfo**-Datei. Auf die Installationsquelle wird mittels **HTTPS**, **HTTP** oder **FTP** zugegriffen.

Weitere Informationen über HTTP- und FTP-Server finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

Anmerkung

Die folgenden Schritte dienen nur als grober Leitfaden für dieses Verfahren. Die genauen Schritte zum Einrichten eines FTP-Servers unterscheiden sich je nach Systemarchitektur, Betriebssystem, Paketmanager, Dienstmanager und anderen Faktoren. Auf Red Hat Enterprise Linux 7-Systemen können die angegebenen Schritte jedoch genau befolgt werden. Anleitungen zur Erstellung von Installationsquellen auf früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux finden Sie in den entsprechendem *Installationshandbüchern* für diese Releases.

Prozedur 2.4. Vorbereitung einer FTP-basierten Installation

1. Installieren Sie das *vsftpd*-Paket:

```
# yum install vsftpd
```

2. Optional können Sie die Konfigurationsdatei **/etc/vsftpd/vsftpd.conf** in einem Texteditor wie z. B. **Vim** oder **Gedit** öffnen und gewünschte Änderungen an den Optionen vornehmen. Verfügbare Optionen finden Sie im entsprechenden Kapitel im Red Hat Enterprise Linux 7 Referenzhandbuch für Systemadministratoren und auf der man-Seite für **vsftpd.conf(5)**.

Die folgenden Schritte gehen jedoch davon aus, dass Sie die Standardoptionen verwenden. Insbesondere muss anonymen Benutzern das Lesen von Dateien erlaubt sein, wenn Sie den restlichen Schritten folgen möchten.

3. Kopieren Sie das vollständige ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-Binär-DVD auf den FTP-Server.

4. Hängen Sie das ISO-Image mit dem **mount**-Befehl ein:

```
# mount -o loop,ro -t iso9660 /path/to/image.iso /mnt/iso
```

Ersetzen Sie dabei */path/to/image.iso* durch den Pfad zum ISO-Image.

5. Extrahieren Sie alle Dateien vom eingehängten Image und verlegen Sie diese in das **/var/ftp/**-Verzeichnis:

```
# cp -r /mnt/iso/ /var/ftp/
```

6. Starten Sie den **vsftpd**-Dienst:

```
# systemctl start vsftpd.service
```

Falls der Dienst bereits lief, während Sie die Konfigurationsdatei **/etc/vsftpd/vsftpd.conf** bearbeitet haben, dann starten Sie den Dienst neu, um sicherzugehen, dass die bearbeitete Konfigurationsdatei geladen ist. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um den Dienst neu zu starten:

```
# systemctl restart vsftpd.service
```

Nachdem Sie die Schritte oben durchgeführt haben, steht die Installationsstruktur nun zur Verfügung und ist bereit zur Verwendung als Installationsquelle.

Wenn Sie die Installationsquelle vor oder während der Installation konfigurieren, geben Sie das **FTP**-Protokoll und den Hostnamen oder die IP-Adresse des Servers an. Wenn Sie die Installationsstruktur in ein Unterverzeichnis von **/var/ftp/** auf der Freigabe kopiert haben, müssen Sie das Verzeichnis ebenfalls angeben. Falls Sie die Installationsstruktur beispielsweise nach **/var/ftp/rhel7-install/** auf dem Server kopiert haben und die IP-Adresse des Servers **192.168.100.100** lautet, dann müssen Sie **ftp://192.168.100.100/rhel7-install/** als Installationsquelle angeben.

2.3.3.3. Hinweise zur Firewall für netzwerkbasierte Installationen

Wenn Sie eine Installationsquelle im Netzwerk verwenden, müssen Sie sichergehen, dass die Firewall des Servers eingehende Verbindungen auf den Ports des verwendeten Protokolls erlaubt. Die folgende Tabelle zeigt, welche Ports für die jeweiligen Arten der netzwerkbasierten Installationen offen sein müssen.

Tabelle 2.1. Von Netzwerkprotokollen verwendete Ports

Verwendetes Protokoll	Zu öffnende Ports
NFS	**2049**, **111**, **20048**
HTTP	**80**
HTTPS	**443**
FTP	**21**

Das Verfahren, um Ports auf Ihrem System zu öffnen, unterscheidet sich je nach Betriebssystem und

Firewall-Software. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Firewall für weitere Informationen. Informationen über das Öffnen von bestimmten Firewall-Ports auf Red Hat Enterprise Linux 7-Systemen finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch.

Teil I. AMD64 und Intel 64 — Installation und Bootvorgang

Dieser Teil des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* behandelt die Installation von Red Hat Enterprise Linux auf 64-Bit-Intel- und -AMD-Systemen sowie einige grundlegende Informationen zur Suche und Bereinigung von Fehlern. Weitere Installationsoptionen finden Sie in Teil IV, „Erweiterte Installationsoptionen“.

Kapitel 3. Planen der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

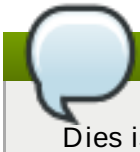
Dieses Kapitel erläutert die Entscheidungen und Vorbereitungen, die vor dem Beginn der Installation notwendig sind.

3.1. Upgrade oder Neuinstallation

Es gibt zwei Verfahren für ein Upgrade Ihres aktuellen Systems auf die nächste Hauptrelease von Red Hat Enterprise Linux. Lesen Sie die folgenden Beschreibungen, um zu entscheiden, welches Verfahren das richtige für Ihr System ist:

Saubere Installation

Für eine saubere Installation müssen Sie alle Daten vom System sichern, die Festplattenpartitionen formatieren, die Installation von Red Hat Enterprise Linux von einem Installationsmedium durchführen und abschließend alle Benutzerdaten wiederherstellen.



Anmerkung

Dies ist die empfohlene Methode für ein Upgrade auf die nächste Hauptrelease von Red Hat Enterprise Linux.

Direktes Upgrade

Bei einem direkten Upgrade wird das System aktualisiert, ohne zuvor die alte Version zu entfernen. Dieses Verfahren erfordert, dass Sie die für Ihr System verfügbaren Migrationswerkzeuge installieren und wie jede andere Software ausführen. In Red Hat Enterprise Linux untersucht der **Preupgrade Assistant** Ihr vorhandenes System und identifiziert mögliche Probleme, die während des Upgrades oder danach auftreten können. Er führt zudem kleine Fehlerbehebungen und Änderungen am System durch. Das Dienstprogramm **Red Hat Upgrade Tool** lädt die Pakete herunter und führt das eigentliche Upgrade durch. Ein direktes Upgrade erfordert umfangreiche Planung und Fehlerbehebung und sollte nur dann durchgeführt werden, wenn es keine andere Möglichkeit gibt. Weitere Informationen über den **Preupgrade Assistant** finden Sie in Kapitel 25, *Upgrade Ihres vorhandenen Systems*.

Warnung

Führen Sie niemals ein direktes Upgrade auf einem Produktionssystem durch, ohne es zuvor auf einer geklonten Backup-Kopie des Systems zu testen.

3.2. Kompatible Hardware

Red Hat Enterprise Linux 7 sollte mit der meisten Hardware in Systemen kompatibel sein, die innerhalb der letzten zwei Jahre hergestellt wurden. Die Hardwarekompatibilität ist ein besonders wichtiger Aspekt, wenn Sie ein älteres oder maßangefertigtes System haben. Da sich Hardwarespezifikationen fast täglich ändern, ist es empfehlenswert, alle Systeme auf deren Kompatibilität zu prüfen.

Die aktuelle Liste unterstützter Hardware finden Sie auf der Seite *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar unter https://hardware.redhat.com. Werfen Sie zudem einen Blick auf Red Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits für allgemeine Informationen über Systemvoraussetzungen.

3.3. Unterstützte Installationsziele

Ein Installationsziel ist ein Speichergerät, das Red Hat Enterprise Linux enthalten soll und das System hochfahren wird. Red Hat Enterprise Linux unterstützt die folgenden Installationsziele für AMD64- und Intel 64-Systeme:

- Speichergeräte, die über standardmäßige, interne Schnittstellen wie z. B. SCSI, SATA oder SAS angeschlossen sind
- BIOS/Firmware-RAID-Geräte
- Fibre-Channel Host-Bus-Adapter und Multipath-Geräte, von denen einige unter Umständen Treiber vom Hersteller erfordern
- Xen-Blockgeräte auf Intel-Prozessoren in virtuellen Xen-Maschinen
- VirtIO-Blockgeräte auf Intel-Prozessoren in virtuellen KVM-Maschinen

Red Hat unterstützt keine Installation auf USB-Sticks oder SD-Speicherkarten. Informationen über die Unterstützung für Virtualisierungstechnologien von Drittanbietern finden Sie in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar online unter https://hardware.redhat.com.

3.4. Liste der Systemspezifikationen

Das Installationsprogramm erkennt und installiert die Hardware Ihres Rechners automatisch. Sie müssen dem Installationsprogramm in der Regel keine Details über Ihr System angeben. Nur bei bestimmten Installationsarten kann es notwendig sein, bestimmte Details über Ihre Hardware anzugeben. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, abhängig von Ihrer gewählten Installationsart die folgenden Systemspezifikationen während der Installation bereitzuhalten.

- Falls Sie ein benutzerdefiniertes Partitionslayout einsetzen möchten, notieren Sie sich:
  - Die Modellnummern, Größen, Typen und Schnittstellen der angeschlossenen Festplatten. Zum Beispiel Seagate ST3320613AS 320 GB auf SATA0, Western Digital WD7500AAKS 750 GB auf SATA1. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Festplatten während des Installationsvorgangs zu identifizieren.
- Falls Sie Red Hat Enterprise Linux als zusätzliches Betriebssystem auf einem vorhandenen System installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Informationen über die auf dem System verwendeten Partitionen. Dazu gehören Dateisystemtypen, Geräteknotennamen, Dateisystemkennungen und Größen. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Partitionen während des Partitionierungsvorgangs zu identifizieren. Beachten Sie, dass verschiedene Betriebssysteme Partitionen und Laufwerke unterschiedlich identifizieren. Selbst wenn es sich bei dem anderen Betriebssystem um ein Unix-Betriebssystem handelt, werden die Gerätenamen unter Umständen anders gekennzeichnet als unter Red Hat Enterprise Linux. Sie erhalten diese Informationen in der Regel durch Ausführen eines Befehls wie **`mount`** oder **`blkid`** oder in der **`/etc/fstab`**-Datei.

    Wenn Sie bereits ein anderes Betriebssystem installiert haben, wird das Red Hat Enterprise Linux 7-Installationsprogramm versuchen, diese automatisch zu finden und zum Booten zu konfigurieren. Sie können andere Betriebssysteme auch manuell konfigurieren,

wenn diese nicht ordnungsgemäß erkannt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“.

- Falls Sie von einem Image auf einer lokalen Festplatte installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Die Festplatte und das Verzeichnis, das das Image enthält.
- Falls Sie von einem Speicherort auf dem Netzwerk installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Die Hersteller und die Modellnummern der Netzwerkadapter auf Ihrem System. Zum Beispiel Netgear GA311. Dies ermöglicht es Ihnen, die Adapter bei der manuellen Konfiguration des Netzwerks zu identifizieren.
  - IP-, DHCP- und BOOTP-Adressen
  - Netzmaske
  - IP-Adresse des Gateways
  - IP-Adressen eines oder mehrerer Nameserver (DNS)

  Falls einige dieser Netzwerkbegriffe unbekannt sind, fragen Sie bitte Ihren Netzwerkadministrator.
- Falls Sie von einem Speicherort auf dem Netzwerk installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Den Speicherort des Images auf einem FTP-Server, HTTP-(Web)-Server, HTTPS-(Web)-Server oder NFS-Server.
- Falls Sie auf einem iSCSI-Ziel installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Den Speicherort des iSCSI-Ziels. Abhängig von Ihrem Netzwerk benötigen Sie ggf. auch einen CHAP-Benutzernamen und Passwort sowie eventuell einen Reverse-CHAP-Benutzernamen und Passwort.
- Falls Ihr Rechner einer Domain angehört:
  - In diesem Fall sollten Sie überprüfen, ob der Domainname von dem DHCP-Server bereitgestellt wird. Falls nicht, müssen Sie den Domainnamen während der Installation manuell eingeben.

3.5. Benötigter Festplattenplatz

Wie die meisten modernen Betriebssysteme verwendet auch Red Hat Enterprise Linux *Festplattenpartitionen*. Bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux werden Sie wahrscheinlich mit Festplattenpartitionen arbeiten müssen. Weitere Informationen über Festplattenpartitionen finden Sie in Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen*.

Der Platz auf der Festplatte, der von Red Hat Enterprise Linux verwendet wird, muss separat von dem Festplattenspeicher sein, der von anderen Betriebssystemen verwendet wird, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben.

Anmerkung

Für AMD64- und Intel 64-Systeme müssen mindestens zwei Partitionen (`/` und **`swap`**) für Red Hat Enterprise Linux reserviert sein.

Für die Installation von Red Hat Enterprise Linux benötigen Sie mindestens 7,5 GB Speicherplatz entweder auf nicht partitioniertem Festplattenplatz oder in Partitionen, die gelöscht werden können.

Weitere Informationen über die empfohlenen Partitionen und Festplattengrößen finden Sie in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

3.6. RAID und andere Festplattengeräte

Einige Speichertechnologien erfordern für den Einsatz mit Red Hat Enterprise Linux besondere Überlegungen. Generell ist es wichtig zu verstehen, wie diese Technologien konfiguriert werden, wie sich diese für Red Hat Enterprise Linux darstellen und wie die Unterstützung für diese Technologien sich zwischen den Hauptreleases verändert hat.

3.6.1. Hardware-RAID

RAID (Redundant Array of Independent Disks) ermöglicht es einem Verbund von Laufwerken (auch Array genannt), wie ein einzelnes Gerät zu agieren. Konfigurieren Sie alle RAID-Funktionen, die vom Mainboard Ihres Rechners oder angeschlossenen Controller-Karten zur Verfügung gestellt werden, bevor Sie mit dem Installationsvorgang beginnen. Jedes aktive RAID-Array erscheint in Red Hat Enterprise Linux als ein Laufwerk.

3.6.2. Software-RAID

Auf Systemen mit mehr als einer Festplatte können Sie das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm dazu verwenden, mehrere der Festplatten als ein Linux-Software-RAID-Array zu betreiben. Bei einem Software-RAID-Array werden RAID-Funktionen vom Betriebssystem gesteuert, nicht von dedizierter Hardware. Diese Funktionen werden detailliert in Abschnitt 6.10.4, „Manuelle Partitionierung“ erläutert.

3.6.3. USB-Datenträger

Sie können externen USB-Speicher anschließen und konfigurieren, sobald die Installation abgeschlossen ist. Die meisten dieser Geräte werden vom Kernel erkannt und sind dann bereit zum Einsatz.

Einige USB-Datenträger werden unter Umständen nicht vom Installationsprogramm erkannt. Wenn es nicht unbedingt notwendig ist, diese Laufwerke zum Zeitpunkt der Installation zu konfigurieren, dann sollten Sie diese vom System trennen, um mögliche Probleme zu vermeiden.

3.6.4. Hinweise zu Intel BIOS RAID-Sets

Red Hat Enterprise Linux 7 verwendet **mdraid** zur Installation auf Intel BIOS RAID-Sets. Diese Sets werden während des Bootvorgangs automatisch erkannt und ihre Geräteknotenpfade können sich nach jedem Neustart unterscheiden. Aus diesem Grund funktionieren manuelle Änderungen in **/etc/fstab**, **/etc/crypttab** oder anderen Konfigurationsdateien, die auf Geräte anhand deren Geräteknotenpfade verweisen, in Red Hat Enterprise Linux 7 unter Umständen nicht. Sie sollten daher Geräteknotenpfade (wie z. B. **/dev/sda**) durch Dateisystemkennungen oder Geräte-UUIDs ersetzen. Die entsprechenden Dateisystemkennungen und Geräte-UUIDs finden Sie mithilfe des Befehls **blkid** heraus.

3.6.5. Hinweise zu Intel BIOS iSCSI-Remote-Boot

Falls Sie unter Verwendung von Intel iSCSI-Remote-Boot installieren, müssen alle angeschlossenen iSCSI-Speichergeräte deaktiviert sein. Andernfalls wird die Installation zwar erfolgreich abgeschlossen, das System wird jedoch nicht booten können.

3.7. Methoden zum Starten der Installation

Es gibt mehrere Methoden, mit denen Sie das Red Hat Enterprise Linux 7-Installationsprogramm starten können. Die zu wählende Methode hängt von Ihrem Installationsmedium ab.

Die Einstellungen Ihrer Systemfirmware (BIOS oder UEFI) müssen gegebenenfalls angepasst werden, um das Booten von Wechseldatenträgern wie einer DVD oder einem USB-Stick zu ermöglichen. Siehe Abschnitt 5.1.1, „Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen von physischen Medien“ für weitere Informationen.

Vollständiges Installationsmedium auf DVD oder USB-Stick

Sie können ein bootfähiges Medium von dem vollständigen Installations-ISO-Image der DVD erstellen. In diesem Fall können Sie eine einzige DVD oder einen einzigen USB-Stick verwenden, um die gesamte Installation durchzuführen - dieser Datenträger dient nicht nur als Bootmedium, sondern auch als Installationsquelle zur Installation der Softwarepakete. In Kapitel 2, *Erstellen von Medien* finden Sie Anweisungen zur Erstellung eines vollständigen Installationsmediums auf DVD oder USB-Stick.

Minimales Bootmedium auf CD, DVD oder USB-Stick

Ein minimales Bootmedium auf CD, DVD oder USB-Stick wird mit einem kleinen ISO-Image erstellt, das nur die nötigsten Daten enthält, um das System hochzufahren und das Installationsprogramm zu starten. Wenn Sie dieses Bootmedium verwenden, benötigen Sie zusätzlich eine Installationsquelle, von der die Pakete bezogen und installiert werden. In Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“ finden Sie Anweisungen zur Erstellung von Bootmedien auf CDs, DVDs und USB-Sticks.

PXE-Server

Mithilfe eines *Preboot Execution Environment* (PXE)-Servers können Sie das Installationsprogramm über das Netzwerk starten. Nachdem Sie das System hochgefahren haben, stellen Sie die Installation von einer anderen Installationsquelle (z. B. von einer lokalen Festplatte oder einem Speicherort auf dem Netzwerk) fertig. Weitere Informationen über PXE-Server finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

3.8. Automatisierung der Installation mithilfe von Kickstart

Red Hat Enterprise Linux 7 bietet die Möglichkeit, den Installationsvorgang mithilfe einer *Kickstart-Datei* teilweise oder vollständig zu automatisieren. Kickstart-Dateien enthalten Antworten auf alle Fragen, die normalerweise vom Installationsprogramm gestellt werden, beispielsweise welche Zeitzone für das System eingestellt werden soll, wie die Festplatten partitioniert werden sollen und welche Pakete installiert werden sollen. Eine derart vorbereitete Kickstart-Datei ermöglicht es dem Installationsprogramm, die gesamte Installation (oder Teile davon) automatisch und ohne Benutzereingriff durchzuführen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Red Hat Enterprise Linux auf einer großen Anzahl von Systemen gleichzeitig bereitgestellt werden soll.

Kickstart-Dateien ermöglichen Ihnen nicht nur die Automatisierung der Installation, sondern bieten auch mehr Optionen hinsichtlich der Softwareauswahl. Bei einer manuellen Installation von Red Hat Enterprise Linux mithilfe des grafischen Installationsprogramms ist Ihre Softwareauswahl auf vordefinierte Umgebungen und Erweiterungen eingeschränkt. Im Gegensatz dazu können Sie in einer Kickstart-Datei auch einzelne Pakete installieren oder entfernen.

Anweisungen zum Erstellen einer Kickstart-Datei zur Automatisierung der Installation finden Sie in Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*.

Kapitel 4. Treiberaktualisierung während der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

In den meisten Fällen enthält Red Hat Enterprise Linux bereits Treiber für die Geräte, aus denen Ihr System besteht. Falls Ihr System jedoch Hardware enthält, die erst vor sehr kurzer Zeit veröffentlicht wurde, sind möglicherweise noch keine Treiber für diese Hardware enthalten. Manchmal steht eine Treiberaktualisierung zur Unterstützung eines neuen Geräts bei Red Hat oder Ihrem Hardwareanbieter als *Treiberdatenträger* zur Verfügung, der *RPM-Pakete* enthält. Üblicherweise steht der Treiberdatenträger als *ISO-Imagedatei* zum Download bereit.

Wichtig

Treiberaktualisierungen sollten nur dann vorgenommen werden, wenn ein fehlender Treiber andernfalls eine erfolgreiche Installation verhindern würde. Die im Kernel enthaltenen Treiber sollten immer Treibern vorgezogen werden, die auf andere Art bereitgestellt werden.

Oft benötigen Sie die neue Hardware während des Installationsvorgangs nicht. Falls Sie beispielsweise eine DVD zur Installation auf einer lokalen Festplatte verwenden, ist die Installation auch dann erfolgreich, wenn Treiber für Ihre Netzwerkkarte fehlen. Schließen Sie in diesem Fall die Installation ab und fügen Sie Hardwareunterstützung für das neue Gerät nachträglich hinzu. Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für Details zum Hinzufügen dieser Unterstützung.

In anderen Situationen möchten Sie vielleicht einen Treiber für ein Gerät während des Installationsvorgangs hinzufügen, um eine bestimmte Konfiguration zu unterstützen. Beispielsweise möchten Sie Treiber für ein Netzwerkgerät oder eine Storage-Adapter-Karte installieren, um dem Installationsprogramm Zugriff auf die Speichergeräte, die Ihr System verwendet, zu ermöglichen. Sie können einen Treiberdatenträger verwenden, um diese Unterstützung hinzuzufügen. Sie haben dafür zwei Möglichkeiten:

1. Platzieren Sie die ISO-Imagedatei des Treiberdatenträgers an einem Speicherort, auf den das Installationsprogramm zugreifen kann - auf einer lokalen Festplatte, einem USB-Stick oder einer CD oder DVD.

2. Erstellen Sie einen Treiberdatenträger, indem Sie die Imagedatei auf eine CD, eine DVD oder einen USB-Stick extrahieren. Werfen Sie einen Blick auf die Anweisungen zum Erstellen von Installationsdatenträgern in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ für weitere Informationen zum Brennen von ISO-Images auf CD oder DVD und in Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“ für Informationen zum Brennen von ISO-Images auf USB-Sticks.

Falls Sie Red Hat, Ihr Hardwareanbieter oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter darüber informiert, dass eine Treiberaktualisierung während des Installationsvorgangs erforderlich ist, wählen Sie eine der Methoden zur Bereitstellung der Aktualisierung aus der Liste der in diesem Kapitel beschriebenen Methoden und testen sie, bevor Sie mit der Installation beginnen. Führen Sie umgekehrt keine Treiberaktualisierung während der Installation durch, wenn Sie sich nicht absolut sicher sind, dass Ihr System diese benötigt. Ein falscher Treiber auf einem System kann den Support erschweren.

4.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation

Sie können mithilfe einer Treiberaktualisierung keine Treiber ersetzen, die bereits vom Installationsprogramm geladen wurden. Stattdessen müssen Sie die Installation mit den vom Installationsprogramm geladenen Treibern abschließen und nach der Installation auf die neuen Treiber aktualisieren.

Auf UEFI-basierten Systemen mit aktivierter Secure-Boot-Technologie müssen alle geladenen Treiber mit einem gültigen Zertifikat signiert sein, andernfalls werden sie vom System abgelehnt. Alle von Red Hat bereitgestellten Treiber sind mit dem UEFI-CA-Zertifikat signiert. Falls Sie andere Treiber laden (die nicht auf der Red Hat Enterprise Linux-Installations-DVD enthalten sind), müssen Sie sicherstellen, dass diese ebenfalls signiert sind.

Weitere Informationen über das Signieren von angepassten Treibern finden Sie im Kapitel "Arbeiten mit Kernel-Modulen" im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

4.2. Vorbereiten einer Treiberaktualisierung während der Installation

Falls eine Treiberaktualisierung für Ihre Hardware notwendig und verfügbar ist, werden Red Hat, Ihr Hardwareanbieter oder ein anderer vertrauenswürdiger Drittanbieter diese Aktualisierung in der Regel in Form einer Imagedatei im ISO-Format bereitstellen. Nachdem Sie das ISO-Image heruntergeladen haben, müssen Sie sich für eine Methode entscheiden, wie Sie die Treiberaktualisierung durchführen möchten.

Die folgenden Methoden sind verfügbar:

Automatische Treiberaktualisierung

Beim Start der Installation versucht das Installationsprogramm, alle angeschlossenen Speichergeräte zu erkennen. Falls beim Installationsstart ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** vorhanden ist, behandelt **Anaconda** dieses Gerät als Datenträger zur Treiberaktualisierung und versucht, von diesem Gerät Treiber zu laden.

Interaktive Treiberaktualisierung

Sie können beim Start der Installation die Bootoption **inst.dd** angeben. Wenn Sie diese Option ohne Parameter angeben, zeigt **Anaconda** eine Liste aller am System angeschlossenen Speichergeräte an und fordert Sie dazu auf, ein Gerät auszuwählen, das eine Treiberaktualisierung enthält.

Manuelle Treiberaktualisierung

Sie können beim Start der Installation die Bootoption **inst.dd=*location*** angeben, wobei *location* der Pfad zu einem Datenträger oder ISO-Image zur Treiberaktualisierung ist. Wenn Sie diese Option angeben, versucht **Anaconda**, am angegebenen Speicherort Treiberaktualisierungen zu finden. Für manuelle Treiberaktualisierungen können Sie entweder lokal verfügbare Speichergeräte angeben oder einen Speicherort im Netzwerk (einen **HTTP**-, **HTTPS**- oder **FTP**-Server).

Wenn Sie die automatische Treiberaktualisierung nutzen möchten, müssen Sie ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** anlegen, das physisch mit dem Installationssystem verbunden sein muss. Um die interaktive Methode zu nutzen, können Sie beliebige andere lokale Speichergeräte mit anderen Kennungen als **OEMDRV** verwenden. Um die manuelle Methode zu nutzen, können Sie jegliche lokale Speichergeräte mit einer anderen Kennung nutzen, oder einen Speicherort im Netzwerk, auf den vom Installationssystem zugegriffen werden kann.

Wichtig

Stellen Sie sicher, das Netzwerk mit der Option **ip=** zu initialisieren, wenn Sie eine Treiberaktualisierung vom Netzwerk laden möchten. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für Einzelheiten.

4.2.1. Vorbereiten eines Images zur Treiberaktualisierung auf lokalem Speicher

Falls Sie ein lokales Speichergerät haben, das zur Bereitstellung der ISO-Datei genutzt werden kann, wie z. B. eine Festplatte oder ein USB-Stick, dann kann das Installationsprogramm, sofern das Gerät richtig gekennzeichnet ist, dieses Gerät automatisch erkennen. Nur wenn dies nicht möglich ist, sollten Sie wie nachfolgend beschrieben die Aktualisierung manuell installieren.

- Damit das Installationsprogramm den Treiberdatenträger automatisch erkennt, muss die Kennung des Speichergeräts **OEMDRV** lauten. Zudem müssen Sie den Inhalt der ISO-Imagedatei in das Root-Verzeichnis des Speichergeräts extrahieren, und nicht das ISO-Image selbst kopieren. Siehe Abschnitt 4.3.1, „Automatische Treiberaktualisierung“. Beachten Sie, dass eine Treiberinstallation von einem mit **OEMDRV** gekennzeichneten Gerät immer einer manuellen Installation vorzuziehen ist.

- Kopieren Sie für eine manuelle Installation einfach das ISO-Image als einzelne Datei auf das Speichergerät. Sie können diese Datei umbenennen, falls Sie dies für hilfreich erachten. Sie dürfen allerdings nicht die Dateinamenerweiterung ändern. Diese muss weiterhin **.iso** lauten, z. B. **dd.iso**. In Abschnitt 4.3.3, „Manuelle Treiberaktualisierung“ finden Sie Anleitungen zur manuellen Auswahl einer Treiberaktualisierung während der Installation.

4.2.2. Vorbereiten eines Treiberdatenträgers

Sie können einen Datenträger für eine Treiberaktualisierung auf einer CD oder DVD erstellen. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ für mehr Informationen über das Brennen von CD/DVDs von Imagedateien.

Vergewissern Sie sich nach dem Brennen einer Treiberaktualisierungs-CD oder -DVD, dass der Datenträger erfolgreich erstellt wurde, indem Sie diesen in Ihrem System einlegen und mithilfe des Dateimanagers ansehen. Sie sollten eine einzelne Datei mit der Bezeichnung **rhdd3** sehen, bei der es sich um eine Signaturdatei handelt, die eine Beschreibung des Treiberdatenträgers enthält, sowie ein Verzeichnis namens **rpms**, das die RPM-Pakete mit den eigentlichen Treibern für die verschiedenen Architekturen enthält.

Falls Sie lediglich eine einzelne Datei mit der Endung **.iso** sehen, dann wurde der Datenträger nicht erfolgreich erstellt und Sie sollten es noch einmal probieren. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop als **GNOME** oder ein anderes Betriebssystem verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie eine Option wie etwa **Von Image brennen** auswählen.

4.3. Durchführen einer Treiberaktualisierung während der Installation

Zu Beginn des Installationsvorgangs können Sie eine Treiberaktualisierung wie folgt vornehmen:

- Lassen Sie das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung finden und anbieten.

- Lassen Sie das Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen.

- Geben Sie manuell einen Pfad zu einer Imagedatei oder einem RPM-Paket zur Treiberaktualisierung an.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass Sie Treiberaktualisierungen immer auf herkömmlichen Festplattenpartitionen ablegen. Auf erweiterte Speichergeräte wie z. B. RAID- oder LVM-Datenträger kann unter Umständen während der frühen Phase der Installation, in der Treiberaktualisierungen durchgeführt werden, noch nicht zugegriffen werden.

4.3.1. Automatische Treiberaktualisierung

Damit das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung erkennt, schließen Sie ein Blockgerät mit der Datenträgerkennung **OEMDRV** an Ihren Rechner an, bevor Sie die Installation beginnen.

Wenn das Installationsprogramm startet, erkennt es sämtlichen verfügbaren Speicher, der am System angeschlossen ist. Falls das Installationsprogramm ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** findet, nimmt es dies als Datenträger zur Treiberaktualisierung an und versucht, Treiberaktualisierungen von diesem Gerät zu laden. Sie werden dazu aufgefordert auszuwählen, welche Treiber geladen werden sollen:

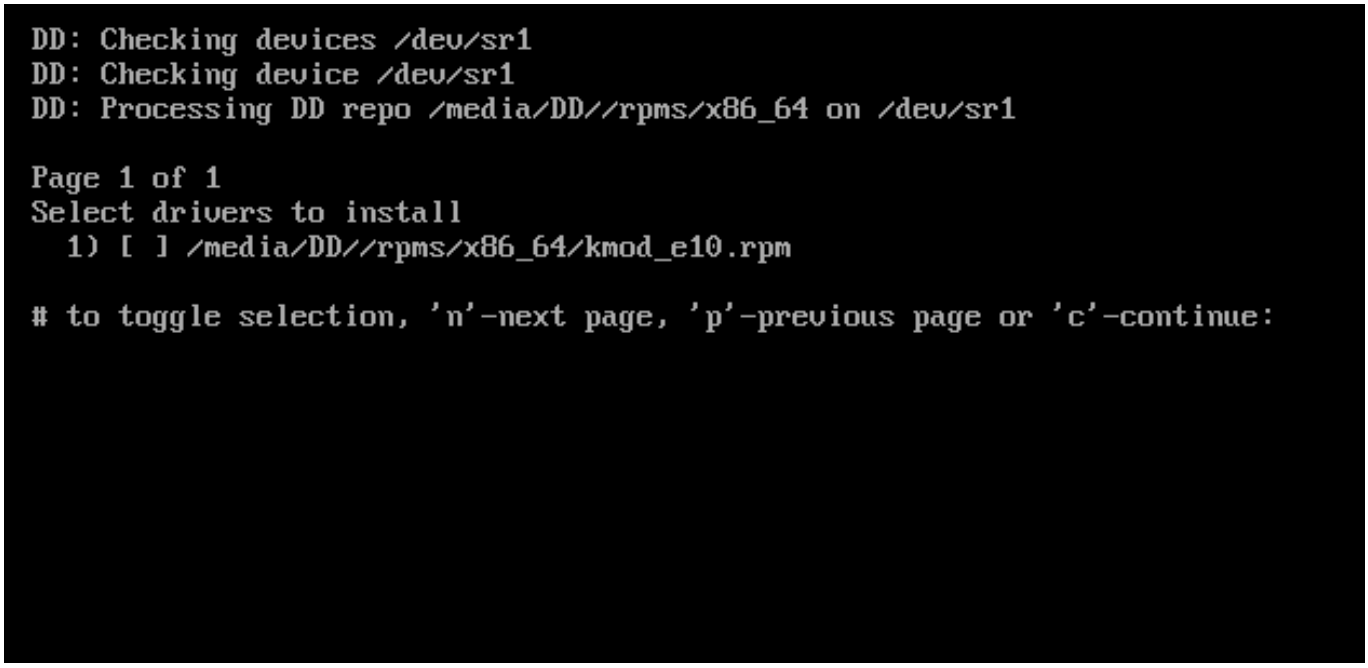

DD: Checking devices /dev/sr1
DD: Checking device /dev/sr1
DD: Processing DD repo /media/DD//rpms/x86_64 on /dev/sr1
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [ ] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue:

Abbildung 4.1. Treiberauswahl

Drücken Sie Zifferntasten, um einzelne Treiber auszuwählen. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die Taste **c**, um die ausgewählten Treiber zu installieren und mit der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda** fortzufahren.

4.3.2. Interaktive Treiberaktualisierung

Es empfiehlt sich immer, ein Blockgerät mit der Datenträgerkennung **OEMDRV** zu verwenden, um einen Treiber während der Installation zu installieren. Wenn kein solches Gerät verfügbar ist und auf

der Bootbefehlszeile die Option **inst.dd** angegeben wurde, dann können Sie im interaktiven Modus den Treiberdatenträger auswählen. Wählen Sie im ersten Schritt eine lokale Datenträgerpartition aus der Liste, auf der **Anaconda** nach ISO-Dateien suchen soll. Wählen Sie anschließend eine der gefundenen ISO-Dateien und schließlich einen oder mehrere verfügbar Treiber. Die Abbildung unten veranschaulicht den Vorgang in der Textoberfläche, wobei die einzelnen Schritte hervorgehoben sind.

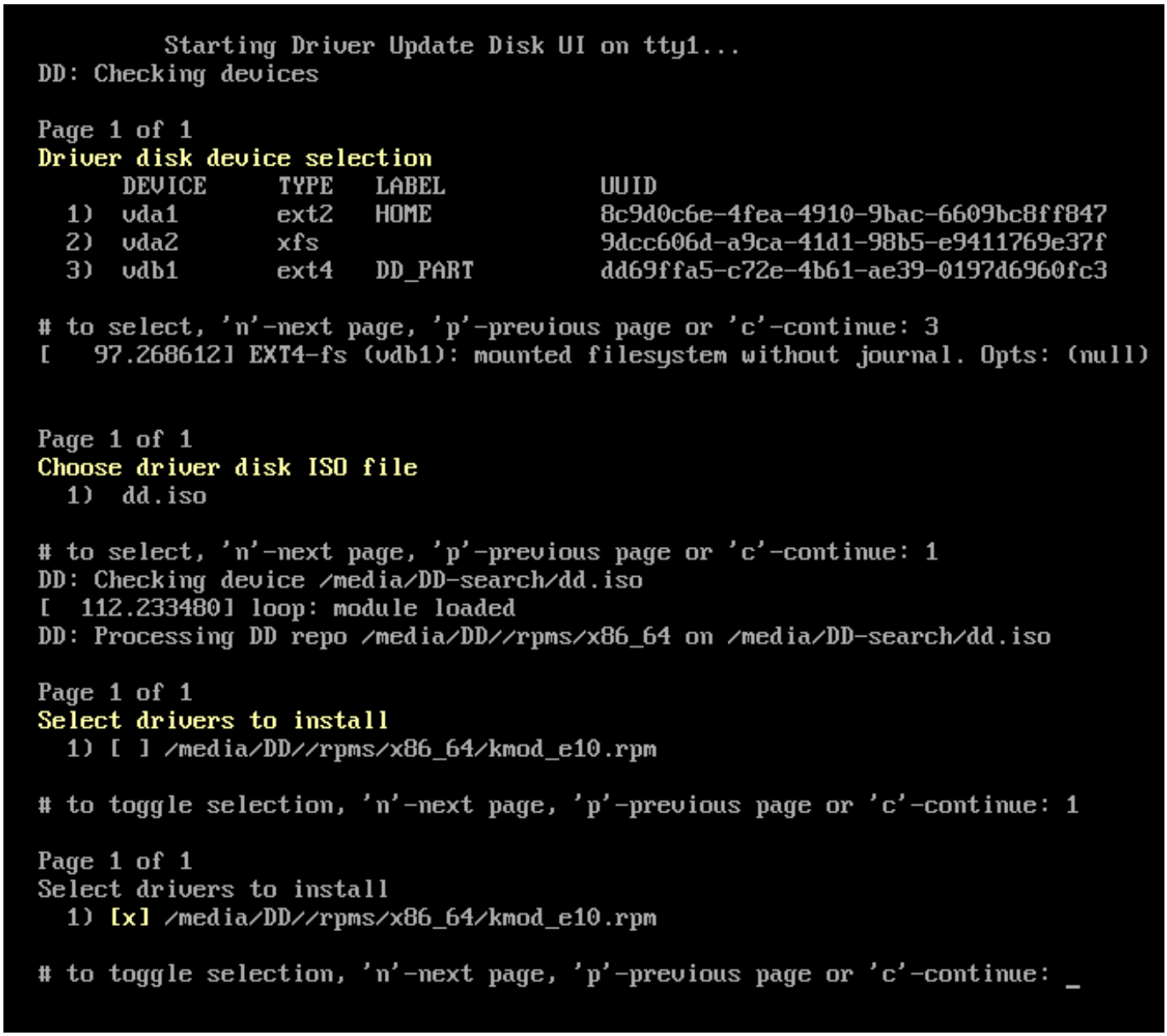

Starting Driver Update Disk UI on tty1...
DD: Checking devices
Page 1 of 1
Driver disk device selection
DEVICE TYPE LABEL UUID
1) vda1 ext2 HOME 8c9d0c6e-4fea-4910-9bac-6609bc8ff847
2) vda2 xfs 9dcc606d-a9ca-41d1-98b5-e9411769e37f
3) vdb1 ext4 DD_PART dd69ffa5-c72e-4b61-ae39-0197d6960fc3
to select, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 3
[97.268612] EXT4-fs (vdb1): mounted filesystem without journal. Opts: (null)
Page 1 of 1
Choose driver disk ISO file
1) dd.iso
to select, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 1
DD: Checking device /media/DD-search/dd.iso
[112.233480] loop: module loaded
DD: Processing DD repo /media/DD//rpms/x86_64 on /media/DD-search/dd.iso
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [ ] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 1
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [x] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue:

Abbildung 4.2. Interaktive Auswahl eines Treibers

Anmerkung

Falls Sie Ihre ISO-Imagedatei extrahiert und auf eine CD oder DVD gebrannt haben, dieser Datenträger jedoch nicht die Datenträgerkennung **OEMDRV** trägt, haben Sie zwei Möglichkeiten: Nutzen Sie entweder die Option **inst.dd** ohne Parameter und verwenden das Menü zur Auswahl des Geräts, oder verwenden Sie die folgende Bootoption, damit das Installationsprogramm auf dem Medium nach Treibern sucht:

```
inst.dd=/dev/sr0
```

Drücken Sie Zifferntasten, um einzelne Treiber auszuwählen. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die Taste **c**, um die ausgewählten Treiber zu installieren und mit der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda** fortzufahren.

4.3.3. Manuelle Treiberaktualisierung

Bereiten Sie für eine manuelle Treiberinstallation eine ISO-Imagedatei mit Treibern an einem Speicherort vor, z. B. auf einem USB-Stick oder einem Webserver, und verbinden Sie diesen mit Ihrem Rechner. Drücken Sie am Begrüßungsbildschirm die **Tab**-Taste, um die Bootbefehlszeile anzuzeigen, und fügen Sie dort die Option **inst.dd=*location*** hinzu, wobei *location* der Pfad zum Datenträger mit der Treiberaktualisierung ist:

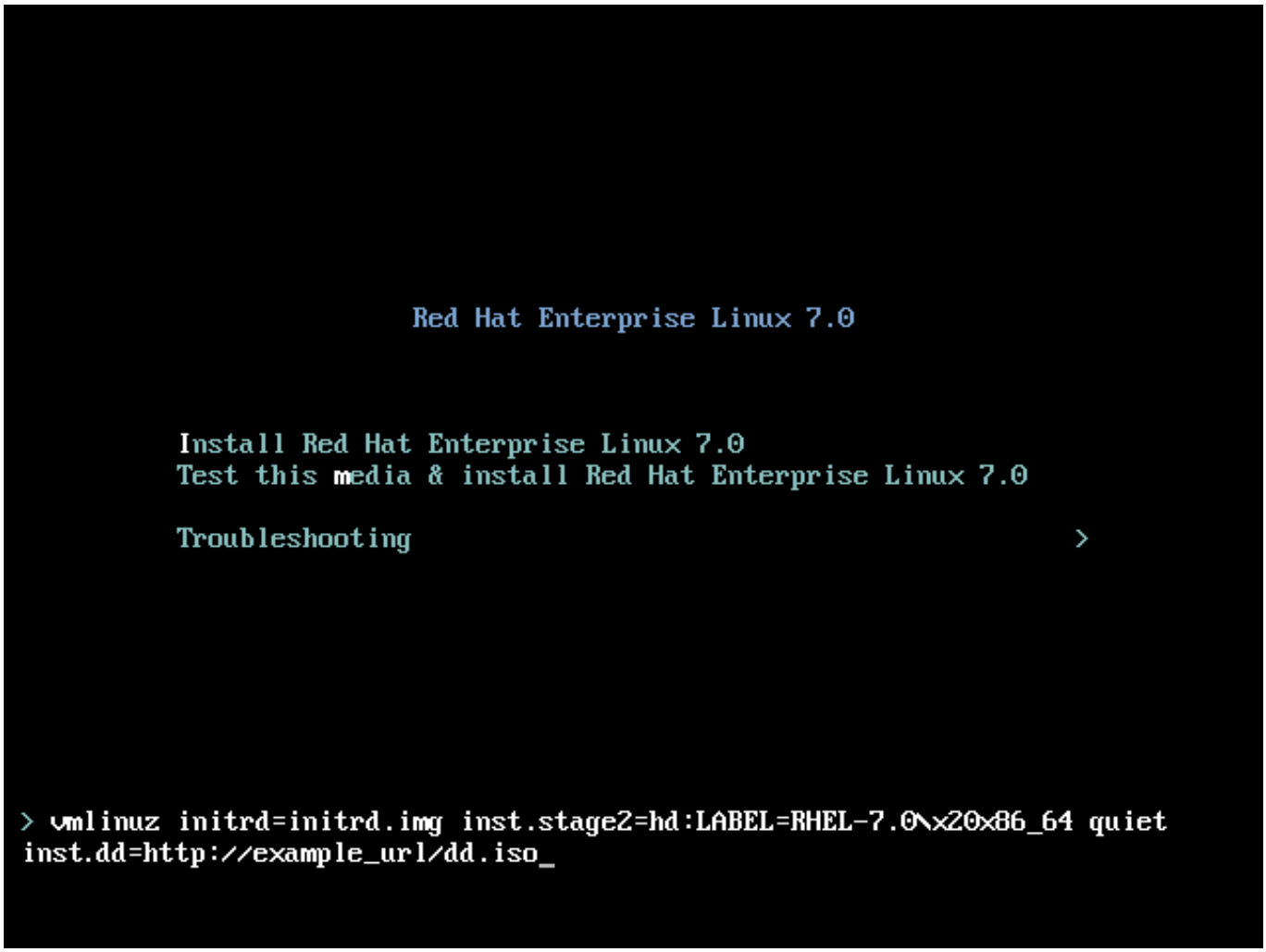

Red Hat Enterprise Linux 7.0
Install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Troubleshooting
> vmlinuz initrd=initrd.img inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20x86_64 quiet
inst.dd=http://example_url/dd.iso_

Abbildung 4.3. Angeben des Pfads zur Treiberaktualisierung

In der Regel befindet sich die Imagedatei auf einem Webserver (z. B. *http://server.example.com/dd.iso*) oder auf einem USB-Stick (z. B. */dev/sdb1*). Es ist auch möglich, das RPM-Paket anzugeben, das die Treiberaktualisierung enthält (z. B. *http://server.example.com/dd.rpm*).

Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die **Eingabetaste**, um den Bootbefehl auszuführen. Daraufhin werden Ihre ausgewählten Treiber installiert und der Installationsvorgang fährt ganz normal fort.

4.3.4. Ausschließen eines Treibers

Ein fehlerhafter Treiber kann den normalen Bootvorgang eines Systems während der Installation verhindern. Falls dieses Problem auftritt, können Sie den Treiber deaktivieren (auf eine Ausschlussliste oder Blacklist setzen), indem Sie die Bootbefehlszeile anpassen. Zeigen Sie die Bootbefehlszeile an, indem Sie am Bootmenü die **Tab**-Taste drücken. Fügen Sie anschließend die Option **modprobe.blacklist=*driver_name*** zur Bootbefehlzeile hinzu. Ersetzen Sie *driver_name* durch den Namen des Treibers, den Sie deaktivieren möchten. Zum Beispiel:

```
modprobe.blacklist=ahci
```

Beachten Sie, dass die Treiber, die während der Installation mit der Bootoption **modprobe.blacklist=** auf die Ausschlussliste gesetzt wurden, auf dem System deaktiviert bleiben und in der Datei **/etc/modprobe.d/anaconda-blacklist.conf** erscheinen. Weitere Informationen über das Ausschließen von Treibern und andere Bootoptionen finden Sie in Kapitel 20, *Bootoptionen*.

Kapitel 5. Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

Sie können Red Hat Enterprise Linux von ISO-Images installieren, die auf einer Festplatte gespeichert sind, oder über das Netzwerk mithilfe der Protokolle **NFS**, **FTP**, **HTTP** oder **HTTPS**. Das Booten und Installieren von der vollständigen Installations-DVD ist die einfachste Methode. Die anderen Methoden erfordern gewisse Schritte zur Vorbereitung, bieten dafür jedoch Vorteile, die Ihren Anforderungen unter Umständen besser gerecht werden. Falls Sie beispielsweise Red Hat Enterprise Linux auf einer großen Anzahl von Rechnern installieren müssen, ist die beste Vorgehensweise das Booten von einem PXE-Server und die Installation von einer Quelle auf dem Netzwerk.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Bootmethoden und die jeweils empfohlene Installationsmethode zusammengefasst:

Tabelle 5.1. Bootmethoden und Installationsquellen

Bootmethode	Installationsquelle
Vollständiges Installationsmedium (DVD oder USB)	Das Bootmedium selbst
Minimale Bootmedien (CD oder USB)	Vollständige Installations-DVD mit ISO-Image oder die aus diesem Image extrahierte Installationsstruktur, abgelegt an einem Speicherort im Netzwerk oder auf einer Festplatte
Netzwerkboot (PXE)	Vollständige Installations-DVD mit ISO-Image oder die aus diesem Image extrahierte Installationsstruktur, abgelegt an einem Speicherort im Netzwerk

Informationen darüber, wie Sie eine Boot-CD-ROM erstellen oder einen USB-Datenträger zur Installation vorbereiten, finden Sie in Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“.

Dieses Kapitel behandelt die folgenden Themen:

- Abschnitt 5.1.1, „Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen von physischen Medien“ beschreibt, wie das Installationsprogramm mithilfe physischer Medien (Red Hat Enterprise Linux-DVD, -Boot-CD-ROM, -USB-Stick) gestartet wird.
- Abschnitt 5.1.2, „Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen über das Netzwerk per PXE“ beschreibt, wie das Installationsprogramm mithilfe von PXE gestartet wird.
- Abschnitt 5.2, „Das Bootmenü“ enthält Informationen über das Bootmenü.

5.1. Starten des Installationsprogramms

Stellen Sie vor Beginn sicher, dass Sie über alle notwendigen Ressourcen für die Installation verfügen. Falls Sie bereits den Abschnitt in Kapitel 3, *Planen der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* gelesen und die Anweisungen befolgt haben, sollten Sie mit dem Installationsvorgang beginnen können. Wenn Sie sichergestellt haben, dass Sie bereit sind zu starten, starten Sie das Installationsprogramm unter Verwendung der Red Hat Enterprise Linux-DVD oder anderen Bootmedien, die Sie erstellt haben.

Anmerkung

Gelegentlich benötigen einige Hardwarekomponenten eine *Treiberaktualisierung* während der Installation. Eine Treiberaktualisierung liefert Unterstützung für Hardware, die ansonsten nicht vom Installationsprogramm unterstützt wird. Siehe Kapitel 4, *Treiberaktualisierung während der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* für weitere Informationen.

5.1.1. Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen von physischen Medien

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Installationsprogramm von einer Red Hat Enterprise Linux-DVD oder von einem minimalen Bootmedium zu starten:

Prozedur 5.1. Starten der Installation von physischen Medien

1. Trennen Sie Laufwerke vom System, die Sie nicht für die Installation benötigen. Siehe Abschnitt 3.6.3, „USB-Datenträger“ für weitere Informationen.
2. Schalten Sie Ihren Rechner an.
3. Legen Sie das Medium in Ihren Rechner ein.
4. Schalten Sie Ihren Rechner aus, während das Bootmedium noch eingelegt ist.
5. Schalten Sie Ihren Rechner an. Beachten Sie, dass Sie gegebenenfalls eine bestimmte Taste oder Tastenkombination drücken müssen oder das *Basic Input/Output System* (BIOS) Ihres Systems konfigurieren müssen, um von dem Datenträger zu booten. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation, die Sie zu Ihrem System erhalten haben.

Nach einer kurzen Wartezeit erscheint der Bootbildschirm, der Informationen über eine Vielzahl von Bootoptionen enthält. Das Installationsprogramm beginnt automatisch, wenn Sie nicht innerhalb von einer Minute eine andere Auswahl treffen. Eine Beschreibung der auf diesem Bildschirm verfügbaren Optionen finden Sie unter Abschnitt 5.2, „Das Bootmenü“.

5.1.2. Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen über das Netzwerk per PXE

Um mit PXE (Pre-boot eXecution Environment) zu starten, benötigen Sie einen entsprechend konfigurierten Server und eine Netzwerkschnittstelle in Ihrem Rechner, die PXE unterstützt. Für Informationen zur Einrichtung eines PXE-Servers siehe Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

Konfigurieren Sie Ihren Rechner zum Booten von der Netzwerkschnittstelle. Diese Option finden Sie im BIOS unter **`Network Boot`** oder **`Boot Services`**. Vergewissern Sie sich auch, dass Ihr BIOS dazu konfiguriert ist, zuerst von der gewünschten Netzwerkschnittstelle zu booten. Einige BIOS-Systeme geben die Netzwerkschnittstelle zwar als mögliches Bootgerät an, unterstützen jedoch nicht den PXE-Standard. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware für weitere Informationen. Wenn Sie das Booten per PXE richtig konfiguriert haben, kann der Rechner das Red Hat Enterprise Linux-Installationssystem ohne jegliche andere Datenträger booten.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Installationsprogramm von einem PXE-Server zu starten. Beachten Sie, dass dieses Verfahren eine physische Netzwerkverbindung erfordert, z. B. Ethernet. Es funktioniert nicht mit einer WiFi-Verbindung.

Prozedur 5.2. Starten der Installation über das Netzwerk per PXE

1. Stellen Sie sicher, dass das Netzwerkkabel angeschlossen ist. Die LED zur Überwachung der Netzwerkaktivität sollte aufleuchten, auch wenn der Rechner nicht eingeschaltet ist.
2. Schalten Sie den Rechner ein.
3. Abhängig von Ihrer Hardware werden gegebenenfalls einige Informationen zum Netzwerk und zur Diagnostik angezeigt, bevor Ihr Rechner sich mit einem PXE-Server verbindet. Sobald die Verbindung hergestellt ist, wird je nach Konfiguration des PXE-Servers ein entsprechendes Menü angezeigt. Drücken Sie die Zifferntaste, die der gewünschten Option entspricht. Falls Sie sich nicht sicher sind, welche Option Sie auswählen sollen, fragen Sie Ihren Serveradministrator.

Nun startet das Installationsprogramm und es erscheint der Bootbildschirm, der Informationen über eine Vielzahl von Bootoptionen enthält. Das Installationsprogramm beginnt automatisch, wenn Sie nicht innerhalb von einer Minute eine andere Auswahl treffen. Eine Beschreibung der auf diesem Bildschirm verfügbaren Optionen finden Sie in Abschnitt 5.2, „Das Bootmenü“.

5.2. Das Bootmenü

Sobald Ihr System vollständig vom Bootmedium hochgefahren ist, erscheint das Bootmenü. Das Bootmenü bietet neben dem Start des Installationsprogramms noch mehrere andere Optionen. Wird nicht innerhalb von 60 Sekunden eine Taste gedrückt, wird die standardmäßige Bootoption (in weiß hervorgehoben) ausgeführt. Um die Standardoption zu wählen, warten Sie entweder den Ablauf des Countdowns ab oder drücken Sie die **Eingabetaste**.

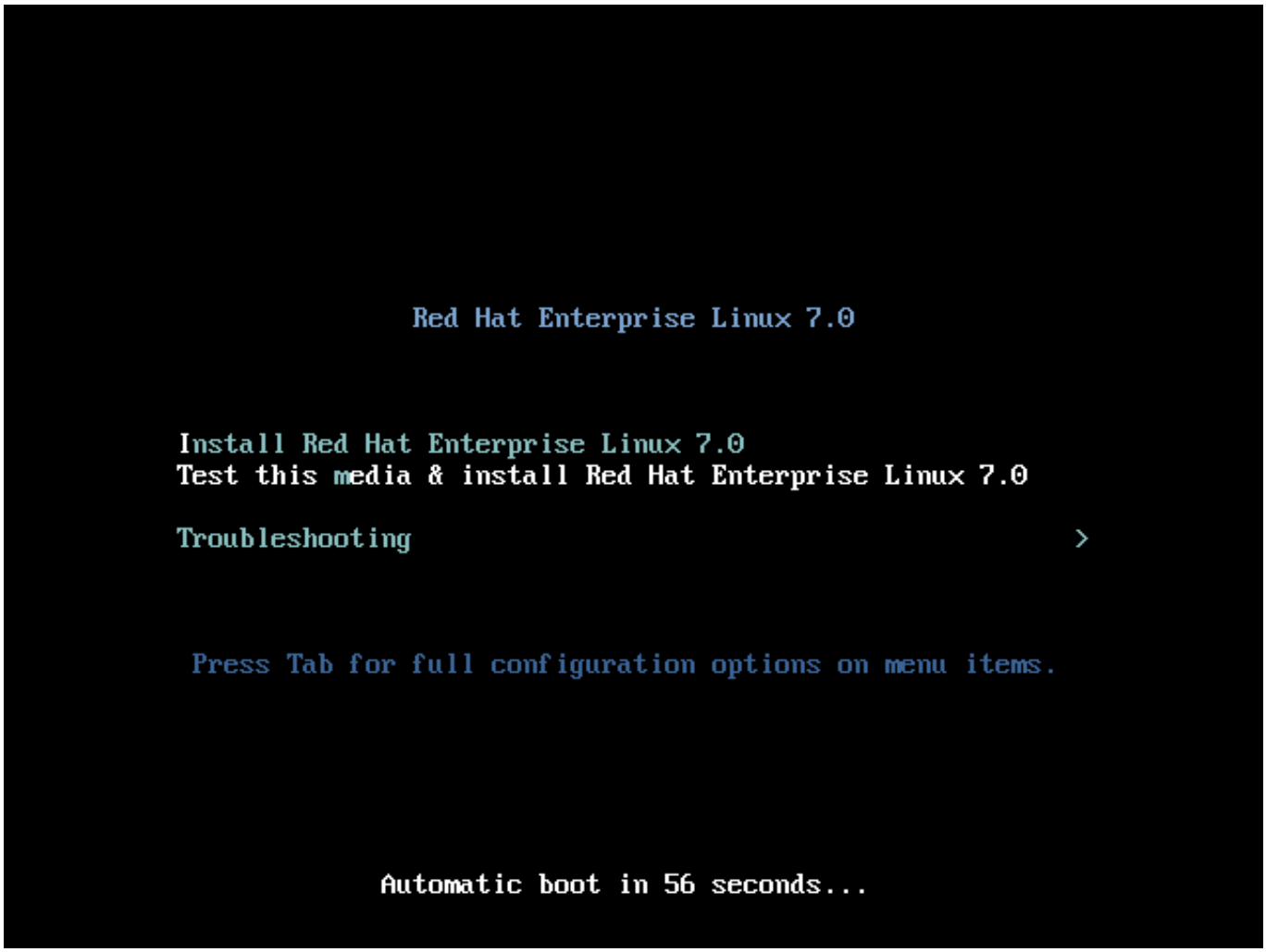

Red Hat Enterprise Linux 7.0
Install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Troubleshooting
Press Tab for full configuration options on menu items.
Automatic boot in 56 seconds...

Abbildung 5.1. Der Bootbildschirm

Um eine andere Option als die Standardoption zu wählen, verwenden Sie die Pfeiltasten auf Ihrer Tastatur und drücken Sie die **Eingabetaste**, wenn die gewünschte Option markiert ist.

Sie können die Bootoptionen für einen bestimmten Menüeintrag folgendermaßen anpassen:

- Auf BIOS-basierten Systemen ist die bevorzugte Methode, die **Tab**-Taste zu drücken und die angepassten Bootoptionen zur Befehlszeile hinzuzufügen. Sie können auch auf die **boot:** -Eingabeforderung zugreifen, indem Sie die **Esc**-Taste drücken. Bei dieser Methode sind jedoch noch keine der erforderlichen Optionen voreingestellt. In diesem Fall müssen Sie stets die **linux**-Option angeben, bevor Sie jegliche andere Bootoptionen angeben.
- Drücken Sie auf UEFI-basierten Systemen die **e**-Taste und fügen Sie die angepassten Bootoptionen zur Befehlszeile hinzu. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **Strg**+**X**, um mit den veränderten Optionen zu booten.

Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 20, *Bootoptionen* für weitere Informationen über zusätzliche Bootoptionen.

Die Optionen im Bootmenü sind:

Install Red Hat Enterprise Linux 7.0

Wählen Sie diese Option, um Red Hat Enterprise Linux mithilfe des grafischen Installationsprogramms auf Ihrem Rechner zu installieren.

Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0

Dies ist die Standardoption. Vor dem Beginn der Installation wird ein Dienstprogramm gestartet, um die Integrität des Installationsmediums zu prüfen.

Troubleshooting >

Dieser Punkt ist ein separates Menü mit Optionen, die bei der Behebung verschiedener Installationsprobleme helfen. Markieren Sie diesen Eintrag und drücken Sie die **Eingabetaste**, um den Menüinhalt zu sehen.

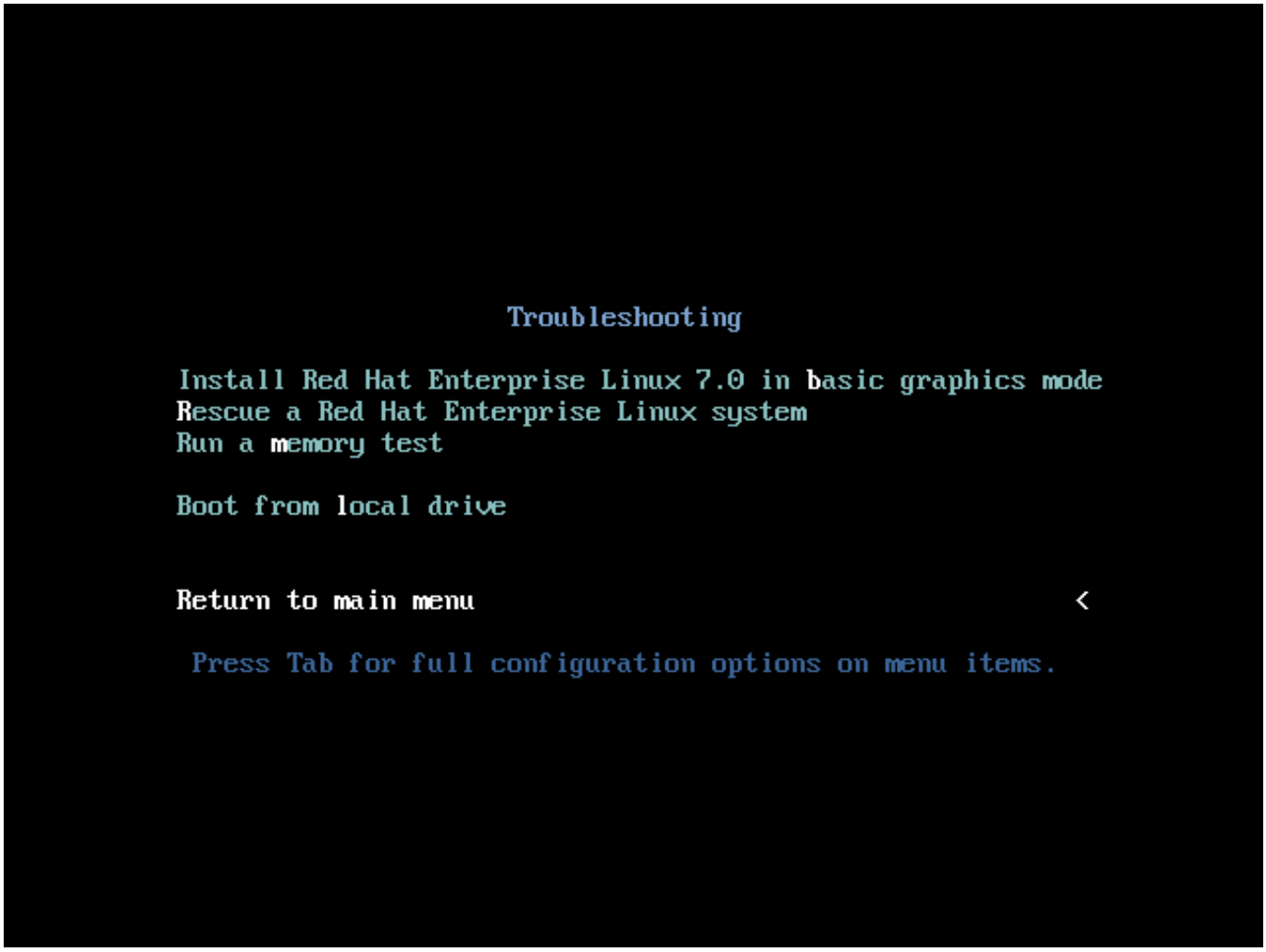

Troubleshooting
Install Red Hat Enterprise Linux 7.0 in basic graphics mode
Rescue a Red Hat Enterprise Linux system
Run a memory test
Boot from local drive
Return to main menu
Press Tab for full configuration options on menu items.

Abbildung 5.2. Das Troubleshooting-Menü

Install Red Hat Enterprise Linux 7.0 in basic graphics mode

Mithilfe dieser Option können Sie Red Hat Enterprise Linux im grafischen Modus installieren, selbst wenn das Installationsprogramm nicht dazu in der Lage ist, den korrekten Grafiktreiber für Ihre Grafikkarte zu laden. Falls Ihr Bildschirm verzerrt erscheint oder leer bleibt, wenn Sie die Option **`Install Red Hat Enterprise Linux 7.0`** verwenden, dann starten Sie Ihren Rechner neu und versuchen es stattdessen mit dieser Option.

Rescue a Red Hat Enterprise Linux-System

Mit dieser Option können Sie Fehler in Ihrem installierten Red Hat Enterprise Linux-System reparieren, die verhindern, dass das System normal gestartet werden kann. Die Wiederherstellungsumgebung enthält Dienstprogramme, mit denen Sie verschiedenste solcher Probleme lösen können.

Run a memory test

Diese Option führt einen Speichertest auf Ihrem System aus. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 20.2.1, „Laden des Speichertestmodus“.

Boot from local drive

Diese Option bootet das System von der ersten installierten Festplatte. Falls Sie versehentlich vom Installationsdatenträger gebootet haben, können Sie diese Option nutzen, um unmittelbar von der Festplatte zu booten, ohne das Installationsprogramm zu starten.

Kapitel 6. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen

Dieses Kapitel beschreibt den Installationsvorgang mit dem **Anaconda**-Installationsprogramm. In Red Hat Enterprise Linux 7 ermöglicht Ihnen das Installationsprogramm, einzelne Installationsschritte in der von Ihnen gewählten Reihenfolge zu konfigurieren, im Gegensatz zur herkömmlichen Installation in festgelegten Schritten. Während der Konfiguration - bevor die eigentliche Installation beginnt - können Sie über ein zentrales Menü auf verschiedene Bereiche der Benutzeroberfläche zugreifen. In diesen Bereichen können Sie die Sprachunterstützung für Ihr System einrichten, das Netzwerk und die Speichergeräte konfigurieren oder Pakete zur Installation auswählen. Sie können später in jeden Bereich zurückkehren, um Ihre Einstellungen zu überprüfen, bevor Sie mit der Installation beginnen.

6.1. Installationsmodi

Sie können Red Hat Enterprise Linux 7 im grafischen oder textbasierten Modus installieren. Der grafische Modus wird empfohlen und enthält alle zu konfigurierenden Optionen. Beide Methoden folgen jedoch dem Prinzip des zentralen Menüs und mehreren Bereichen, die Sie je nach Bedarf mehrmals aufrufen können, wie in den nachfolgenden Screenshots dargestellt.

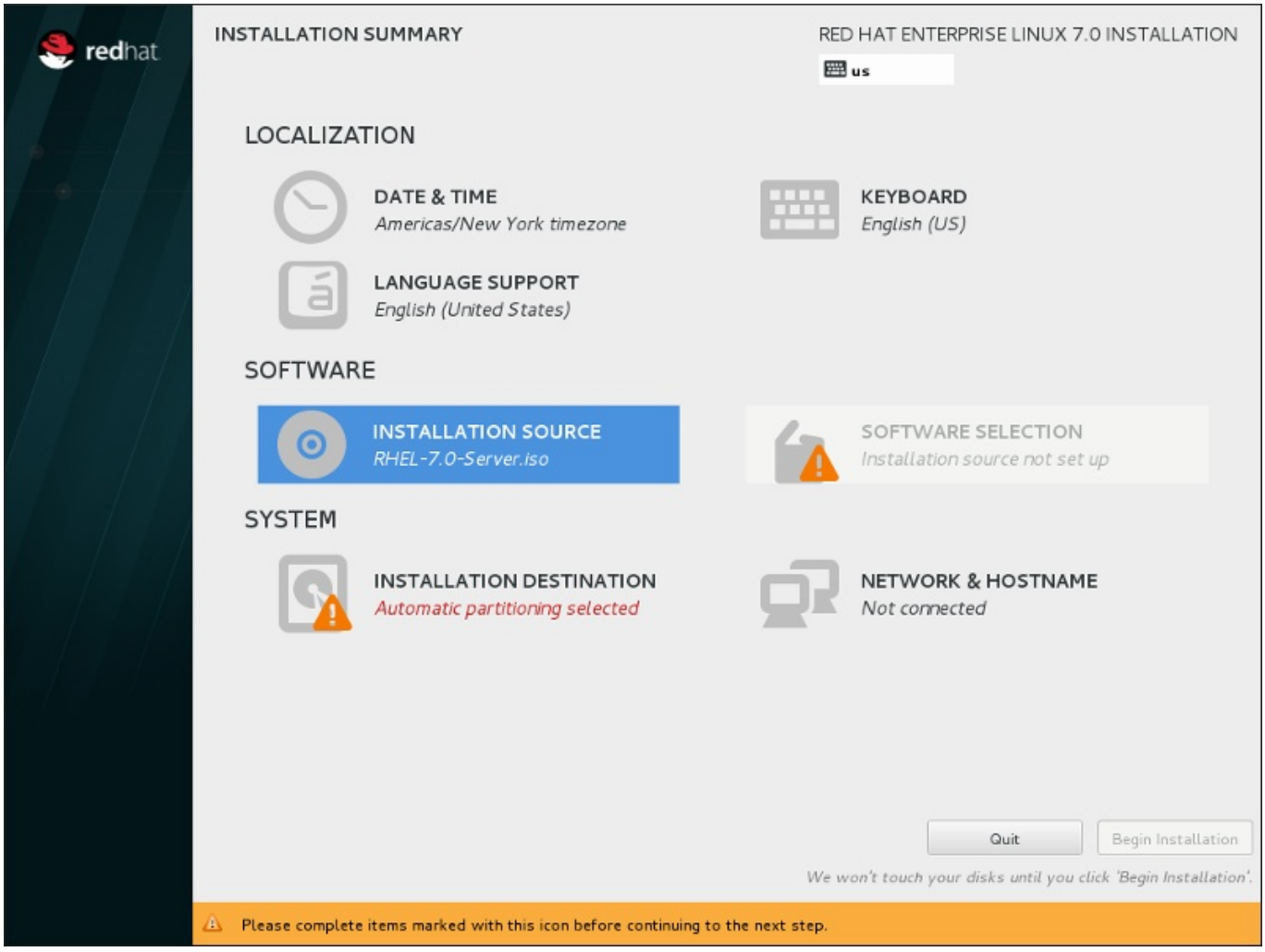


Abbildung 6.1. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

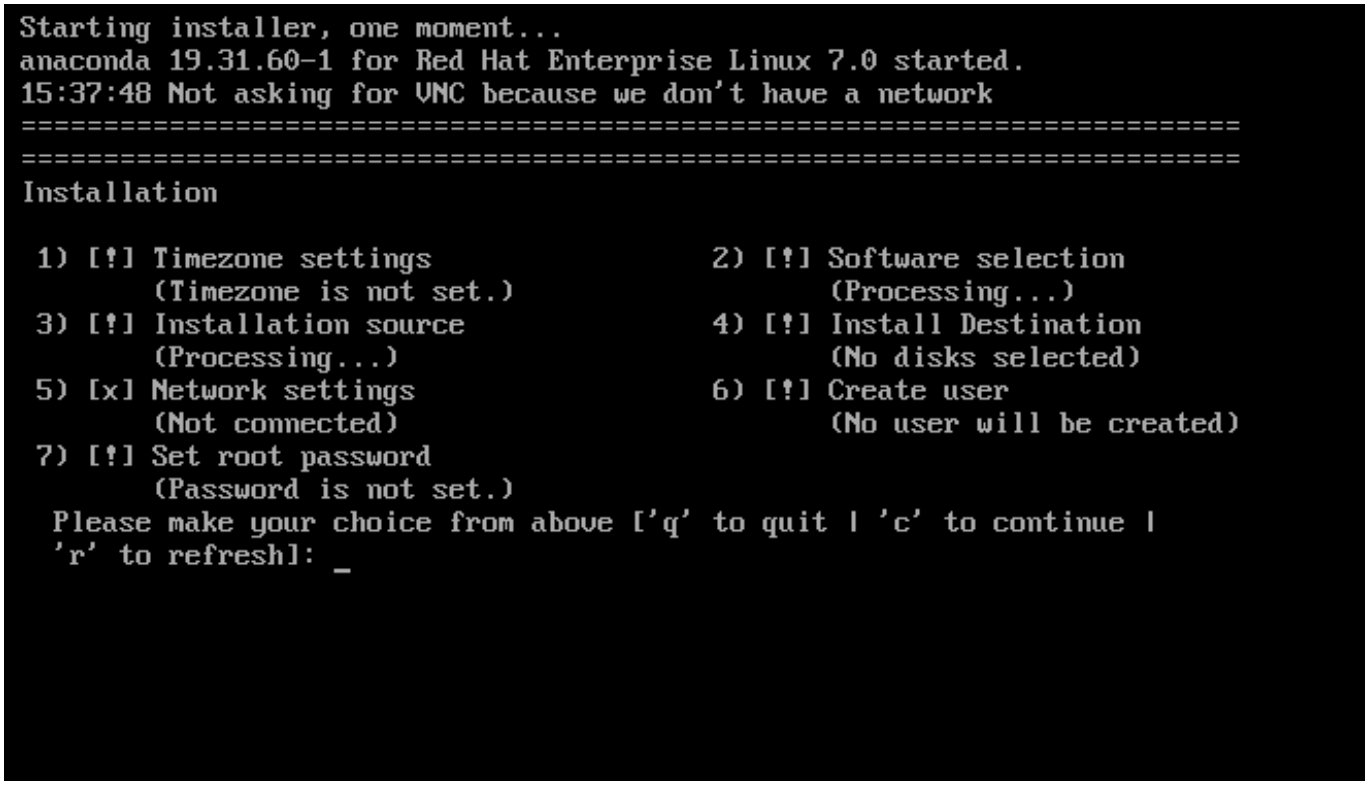

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 6.2. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Installationen im Textmodus sind nicht explizit dokumentiert. Administratoren, die das Installationsprogramm im Textmodus verwenden, können jedoch trotzdem den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Siehe Abschnitt 6.1.2, „Installation im Textmodus“. Beachten Sie, dass einige Installationsoptionen (wie z. B. die angepasste Partitionierung) nicht im Textmodus zur Verfügung stehen.

6.1.1. Installation im grafischen Modus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit den Vorgängen vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus, um auf dem Bildschirm zu navigieren, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können auch die Tastatur zur Navigation durch die Installation nutzen. Verwenden Sie die Tasten **Tab** und **Umschalt**+**Tab**, um zwischen den Elementen auf dem Bildschirm zu wechseln, die **Hoch**- und **Runter**-Pfeiltasten, um durch Listen zu scrollen, und die **Rechts**- und **Links**-Pfeiltasten, um durch horizontale Werkzeugleisten oder Tabelleneinträge zu scrollen. Verwenden Sie die **Leertaste** und **Eingabetaste**, um ein markiertes Element auszuwählen oder zu entfernen oder um Auswahllisten aus- und einzuklappen. Mithilfe der Tastenkombination **Alt**+***X*** können Sie auf Schaltflächen klicken oder andere Auswahlen treffen, wobei ***X*** durch den unterstrichenen Buchstaben ersetzt werden muss, der nach Drücken von **Alt** auf dem Bildschirm erscheint.

6.1.1.1. Screenshots während der Installation

Anaconda ermöglicht es Ihnen, während des Installationsvorgangs Screenshots aufzunehmen. Drücken Sie zu jedem beliebigen Zeitpunkt während des Installationsvorgangs die Tastenkombination **Umschalt**+**Druck**, woraufhin **Anaconda** unter **/tmp/anaconda-screenshots** einen Screenshot speichert.

Falls Sie eine Kickstart-Installation durchführen, verwenden Sie die Option **autostep --autoscreenshot**, um automatisch einen Screenshot von jedem Schritt der Installation aufzunehmen. In Abschnitt 23.3, „Übersicht über die Kickstart-Syntax“ finden Sie Details zur Konfiguration einer Kickstart-Datei.

6.1.1.2. Virtuelle Konsolen

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm bietet mehr als nur eine grafische Benutzeroberfläche. Ihnen stehen eine Reihe von Diagnosemeldungen zur Verfügung und Sie haben die Möglichkeit, Befehle an einer Shell-Eingabeaufforderung einzugeben. Diese zusätzlichen Features werden in sogenannten *virtuellen Konsolen* bereitgestellt, auf die Sie mit den nachfolgend beschriebenen Tastenkombinationen zugreifen können.

Eine virtuelle Konsole ist eine Shell-Eingabeaufforderung in einer nicht grafischen Umgebung, auf die vom lokalen Rechner (nicht von Remote aus) zugegriffen wird. Zu jeder Zeit stehen mehrere virtuelle Konsolen zur Verfügung.

Diese virtuellen Konsolen können hilfreich sein, wenn Sie bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux auf ein Problem stoßen. Auf den Installations- oder Systemkonsolen werden Meldungen angezeigt, die bei der Fehlerdiagnose helfen. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der virtuellen Konsolen, deren Inhalte, sowie der Tastenkombinationen, mit denen zu diesen Konsolen gewechselt wird.

Anmerkung

Im Allgemeinen gibt es keinen Grund, die standardmäßige grafische Installationsumgebung zu verlassen, sofern Sie nicht ein Problem mit der Installation diagnostizieren müssen.

Tabelle 6.1. Beschreibung der virtuellen Konsolen

Konsole	Tastenkombination	Inhalt
1	**Strg+Alt+F1**	Hauptkonsole für das Installationsprogramm – enthält Informationen vom Installationsprogramm zur Suche und Bereinigung von Fehlern
2	**Strg+Alt+F2**	Shell-Eingabeaufforderung mit Root-Zugriff
3	**Strg+Alt+F3**	Installationsprotokoll – zeigt die in **/tmp/anaconda.log** gespeicherten Meldungen
4	**Strg+Alt+F4**	Speicherprotokoll – zeigt die in **/tmp/storage.log** gespeicherten Meldungen von Kernel und Systemdiensten im Zusammenhang mit Speichergeräten
5	**Strg+Alt+F5**	Programmprotokoll – zeigt die in **/tmp/program.log** gespeicherten Meldungen von anderen Systemprogrammen
6	**Strg+Alt+F6**	Die Standardkonsole mit grafischer Benutzeroberfläche

Zusätzlich zu virtuellen Konsolen können Sie auch den **tmux**-Terminal-Multiplexer in der ersten virtuellen Konsole verwenden, um Informationen über das System anzuzeigen oder Zugriff auf eine Befehlszeile zu erhalten. Informationen zum Wechsel zwischen **tmux**-Fenstern finden Sie in Abschnitt 11.1.1.1, „Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster“.

6.1.1.3. Installation mittels VNC

Falls Sie eine grafische Installation auf einem System durchführen möchten, das über keinerlei grafische Anzeige verfügt oder nicht interaktiv bedient werden kann, können Sie dafür VNC nutzen. Weitere Informationen über die Verwendung von VNC für eine grafische Installation finden Sie in Kapitel 22, *Installation mittels VNC*.

6.1.2. Installation im Textmodus

Zusätzlich zum grafischen Installationsprogramm bietet **Anaconda** auch einen textbasierten Modus.

Sollte eine der folgenden Situationen auftreten, verwendet die Installation den Textmodus:

- Das Installationssystem kann keine Anzeigehardware auf Ihrem Rechner ermitteln.
- Sie haben den Textmodus zur Installation gewählt, indem Sie die Option **inst.text** zur Bootbefehlszeile hinzugefügt haben.
- Sie haben eine Kickstart-Datei zur Automatisierung der Installation verwendet und die angegebene Datei enthält den **text**-Befehl.

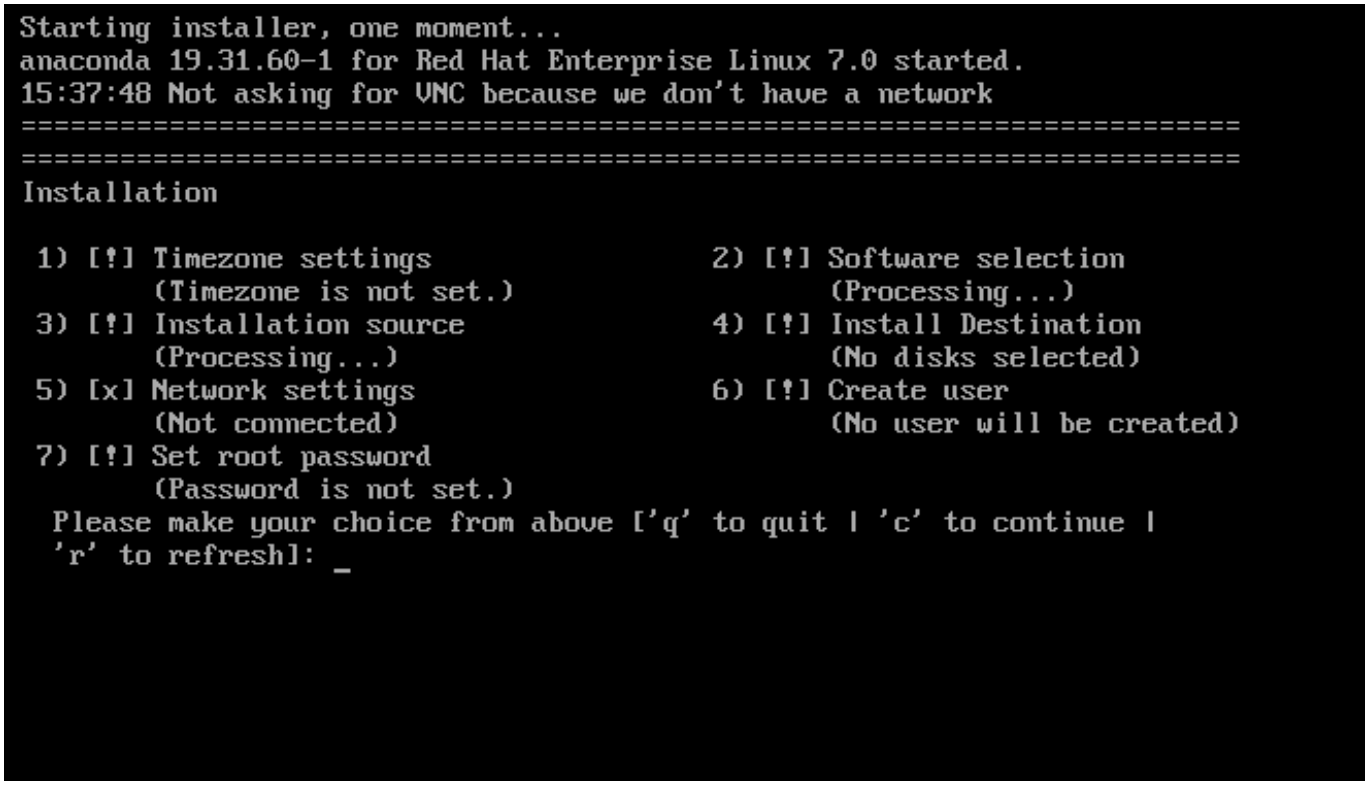

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 6.3. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Wichtig

Red Hat empfiehlt, dass Sie Red Hat Enterprise Linux unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche installieren. Falls Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System ohne grafische Anzeige installieren, sollten Sie eine Installation über eine VNC-Verbindung in Erwägung ziehen – siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC*. Das Textmodus-Installationsprogramm wird Sie dazu auffordern, die Verwendung des Textmodus zu bestätigen, falls es erkennt, dass eine VNC-basierte Installation möglich ist.

Falls Ihr System zwar über eine grafische Anzeige verfügt, die grafische Installation jedoch fehlschlägt, versuchen Sie mit der Option **inst.xdriver=vesa** zu starten – siehe Kapitel 20, *Bootoptionen*.

Alternativ können Sie auch eine Kickstart-Installation in Erwägung ziehen. Siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für weitere Informationen.

Der Textmodus bietet einen vereinfachten Installationsvorgang. Einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, stehen im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden bei der Beschreibung des Installationsvorgangs in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP und iSCSI
- Anpassen des Partitionslayouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketerweiterungen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit dem Dienstprogramm zur **Ersteinrichtung**
- Einstellungen für Sprache und Tastatur

Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv oder zeigen den Hinweis **Processing...**. Um den Status von Textmenüeinträgen zu aktualisieren, verwenden Sie die Option **r** an der Textmodus-Eingabeaufforderung.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, Red Hat Enterprise Linux im Textmodus zu installieren, können Sie Ihr System nach der Installation dennoch auf einer grafischen Benutzeroberfläche konfigurieren. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für Anweisungen diesbezüglich.

Um Optionen zu konfigurieren, die nicht im Textmodus verfügbar sind, erwägen Sie die Verwendung einer Bootoption. Beispielsweise kann die Option **ip** dazu verwendet werden, Netzwerkeinstellungen zu konfigurieren. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für Anweisungen diesbezüglich.

6.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl

Der erste Bildschirm des Installationsprogramms ist der Bildschirm **Willkommen bei Red Hat**

Enterprise Linux 7.0. Hier wählen Sie die Sprache, die **Anaconda** während der Installation verwenden soll. Diese Auswahl wird zudem die Standardsprache für das installierte System, sofern Sie dies nicht später noch ändern. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **English**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **English (United States)**.

Anmerkung

Oben in der Liste ist standardmäßig eine Sprache vorausgewählt. Falls der Netzwerkzugang zu diesem Zeitpunkt bereits konfiguriert ist (falls Sie beispielsweise von einem Netzwerkserver gebootet haben anstelle von einem lokalen Datenträger), wird die vorausgewählte Sprache automatisch bestimmt auf Grundlage des Standorts, der durch das GeoIP-Modul automatisch erkannt wurde.

Alternativ können Sie die gewünschte Sprache in das Suchfeld eingeben, wie unten gezeigt.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zu gelangen.

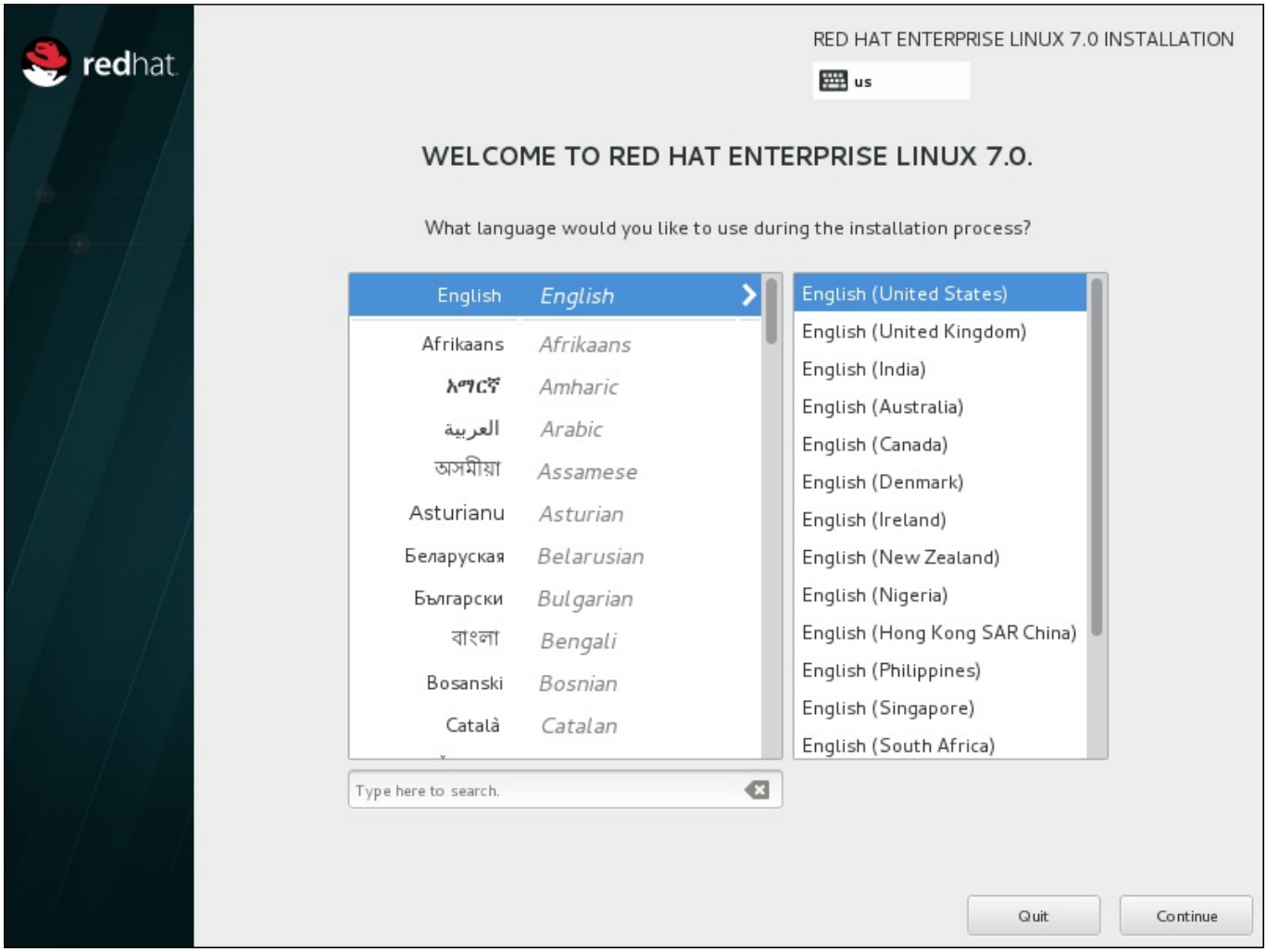


Abbildung 6.4. Sprachkonfiguration

6.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

Der Bildschirm zur **Zusammenfassung der Installation** ist das zentrale Menü zur Einrichtung der Installation.

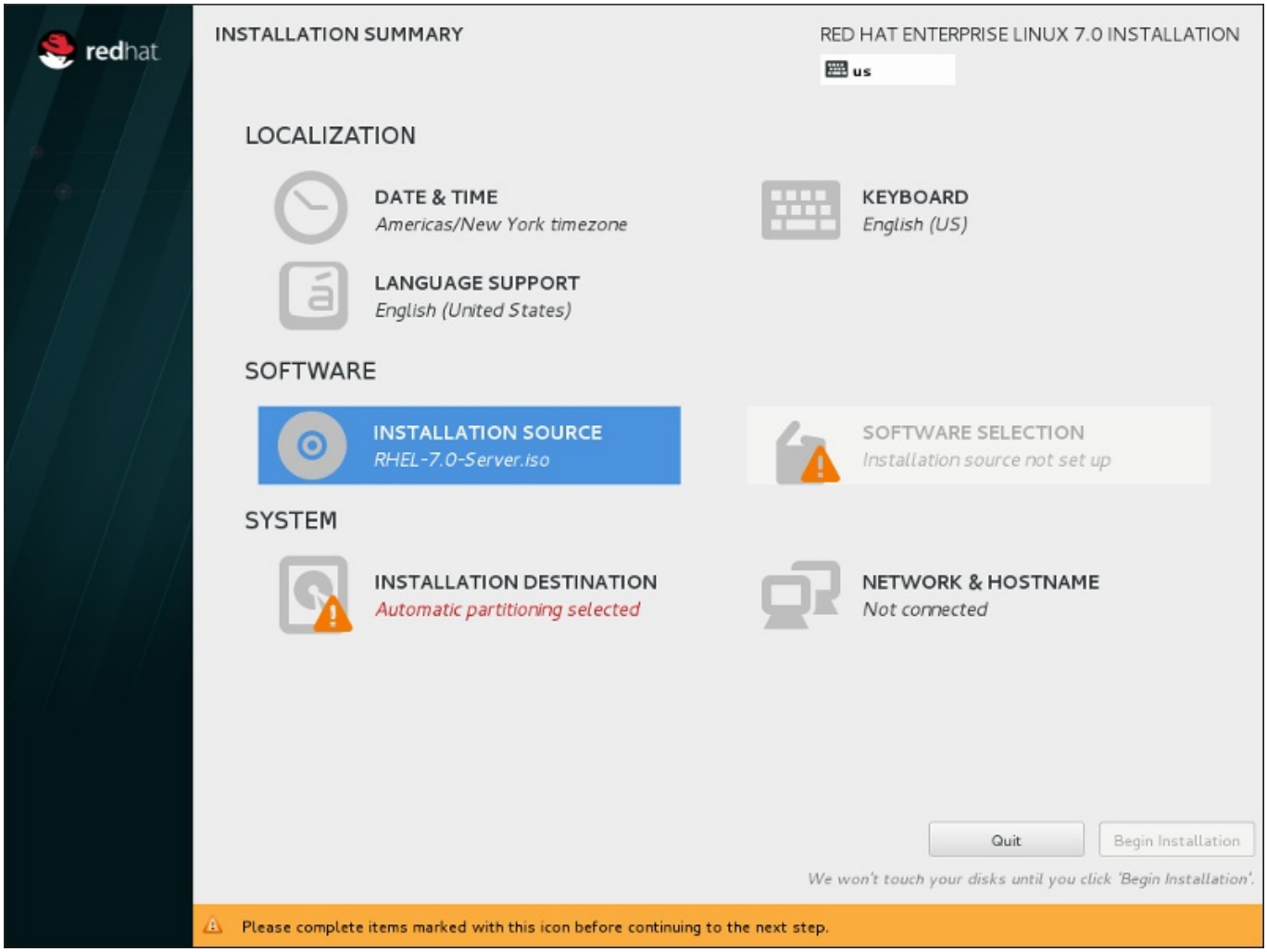


Abbildung 6.5. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

Anstatt Sie durch eine Reihe von aufeinanderfolgenden Bildschirmen zu leiten, ermöglicht es Ihnen das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm, die Installation in der von Ihnen gewünschten Reihenfolge zu konfigurieren.

Wählen Sie mit Ihrer Maus einen Menüeintrag, um diesen Abschnitt der Installation zu konfigurieren. Wenn Sie mit der Konfiguration dieses Abschnitts fertig sind oder wenn Sie diesen Abschnitt später fertigstellen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig** in der Ecke oben links.

Nur die Abschnitte mit einem Warnsymbol sind erforderlich. Eine Warnmeldung am unteren Rand des Bildschirms weist Sie darauf hin, dass diese Abschnitte vervollständigt werden müssen, bevor die Installation gestartet werden kann. Alle anderen Abschnitte sind optional. Unter der Überschrift für jeden Abschnitt wird die aktuelle Konfiguration kurz zusammengefasst. Anhand dessen können Sie entscheiden, ob Sie die Konfiguration dieser Abschnitte bearbeiten müssen.

Sobald alle erforderlichen Abschnitte fertiggestellt sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **Installation starten**. Siehe auch Abschnitt 6.12, „Beginnen der Installation“.

Klicken Sie auf **Beenden**, um die Installation abzubrechen.

Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv und nicht verfügbar.

Falls Sie mithilfe einer Kickstart-Option oder einer Bootbefehlszeilen-Option eine Installationsquelle auf einem Netzwerk angegeben haben, beim Start der Installation jedoch kein Netzwerk verfügbar ist, dann wird das Installationsprogramm einen Konfigurationsbildschirm anzeigen, damit Sie eine Netzwerkverbindung einrichten können, bevor der Bildschirm der **Zusammenfassung der Installation** angezeigt wird.

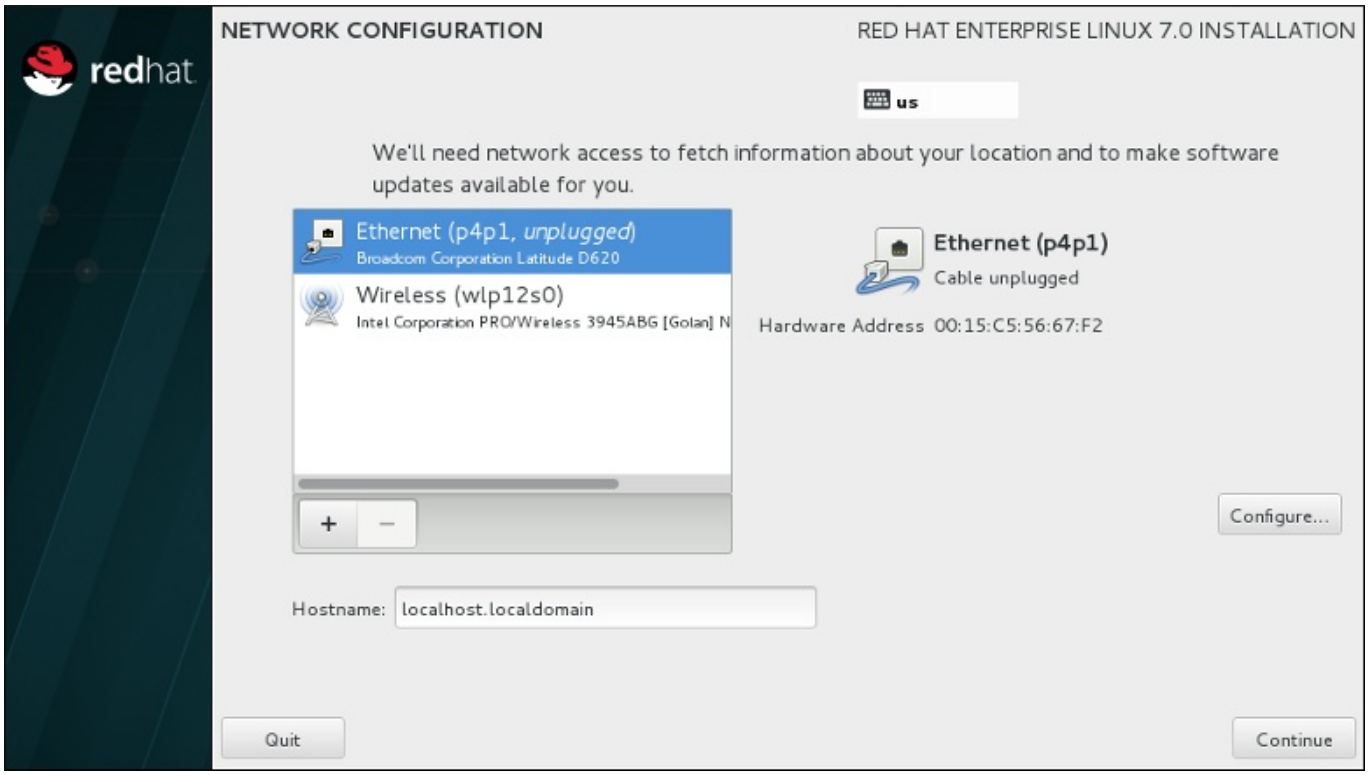


Abbildung 6.6. Bildschirm zur Netzwerkkonfiguration, wenn kein Netzwerk erkannt wurde

Sie können diesen Schritt überspringen, falls Sie von einer Installations-DVD oder einem anderen lokalen Medium installieren und wenn Sie sich sicher sind, dass Sie zur Fertigstellung der Installation kein Netzwerk benötigen. Eine Netzwerkverbindung ist jedoch erforderlich für Netzwerkinstallationen (siehe Abschnitt 6.7, „Installationsquelle“) oder zur Einrichtung von fortgeschrittenen Speichergeräten (siehe Abschnitt 6.11, „Speichergeräte“). Weitere Details zur Konfiguration eines Netzwerks im Installationsprogramm finden Sie in Abschnitt 6.8, „Netzwerk & Hostname “.

6.4. Datum & Uhrzeit

Um die Zeitzone, das Datum und optional Einstellungen für die Netzwerkzeit festzulegen, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Datum & Uhrzeit**.

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können:

- Klicken Sie mit der Maus auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt. Daraufhin markiert eine rote Stecknadel Ihre Auswahl.
- Sie können auch durch die Auswahllisten für **Region** und **Stadt** oben auf dem Bildschirm scrollen, um Ihre Zeitzone auszuwählen.
- Wählen Sie **Etc** am unteren Ende des Auswahlmenüs **Region** und wählen Sie dann im nächsten Menü Ihre Zeitzohne als GMT/UTC, zum Beispiel **GMT+1**.

Falls Ihre Stadt auf der Karte oder in der Auswahlliste nicht aufgeführt wird, wählen Sie die Stadt, die in derselben Zeitzone Ihrer Stadt am nächsten liegt.

Anmerkung

Die Liste der verfügbaren Städte und Regionen stammt aus der öffentlichen Domain der Zeitzonendatenbank (tzdata), die von der Internet Assigned Numbers Authority (IANA) gepflegt wird. Red Hat kann keine Städte oder Regionen zu dieser Liste hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie auf der offiziellen Website unter http://www.iana.org/time-zones.

Geben Sie eine Zeitzone an, auch wenn Sie planen, NTP (Network Time Protocol) zu verwenden, um die Systemuhr aktuell zu halten.

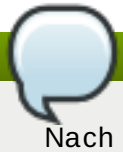
Abbildung 6.7. Bildschirm zur Zeitzonenkonfiguration

Falls Sie mit dem Netzwerk verbunden sind, ist der Schalter **Netzwerkzeit** aktiviert. Um das Datum

und die Uhrzeit mithilfe von NTP einzustellen, lassen Sie den **Netzwerkzeit**-Schalter in der **AN**-Position und klicken Sie auf das Konfigurationssymbol, um die gewünschten NTP-Server für Red Hat Enterprise Linux auszuwählen. Falls Sie das Datum und die Uhrzeit manuell einstellen möchten, schieben Sie den Schalter auf die **AUS**-Position. Die Systemzeit sollte Ihre gewählte Zeitzone verwenden, um das richtige Datum und die richtige Zeit unten im Bildschirm anzuzeigen. Falls diese dennoch falsch angezeigt werden, korrigieren Sie diese manuell.

Beachten Sie, dass die NTP-Server zum Zeitpunkt der Installation gegebenenfalls nicht erreichbar sind. In diesem Fall wird die Zeit nicht automatisch richtig angezeigt, sobald Sie die Server festlegen. Sobald die Server später verfügbar sind, werden das Datum und die Uhrzeit aktualisiert.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.



Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Datum & Uhrzeit** im **Administration**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Zeitzonenkonfiguration zu ändern.

6.5. Sprachunterstützung

Um Unterstützung für weitere Gebietsschemata und Sprachen zu installieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Sprachunterstützung**.

Verwenden Sie Ihre Maus, um die Sprache auszuwählen, für die Sie Unterstützung installieren möchten. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **Español**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **Español (Costa Rica)**. Sie können mehrere Sprachen und Gebietsschemata wählen. Die gewählten Sprachen sind in der linken Leiste fett hervorgehoben.

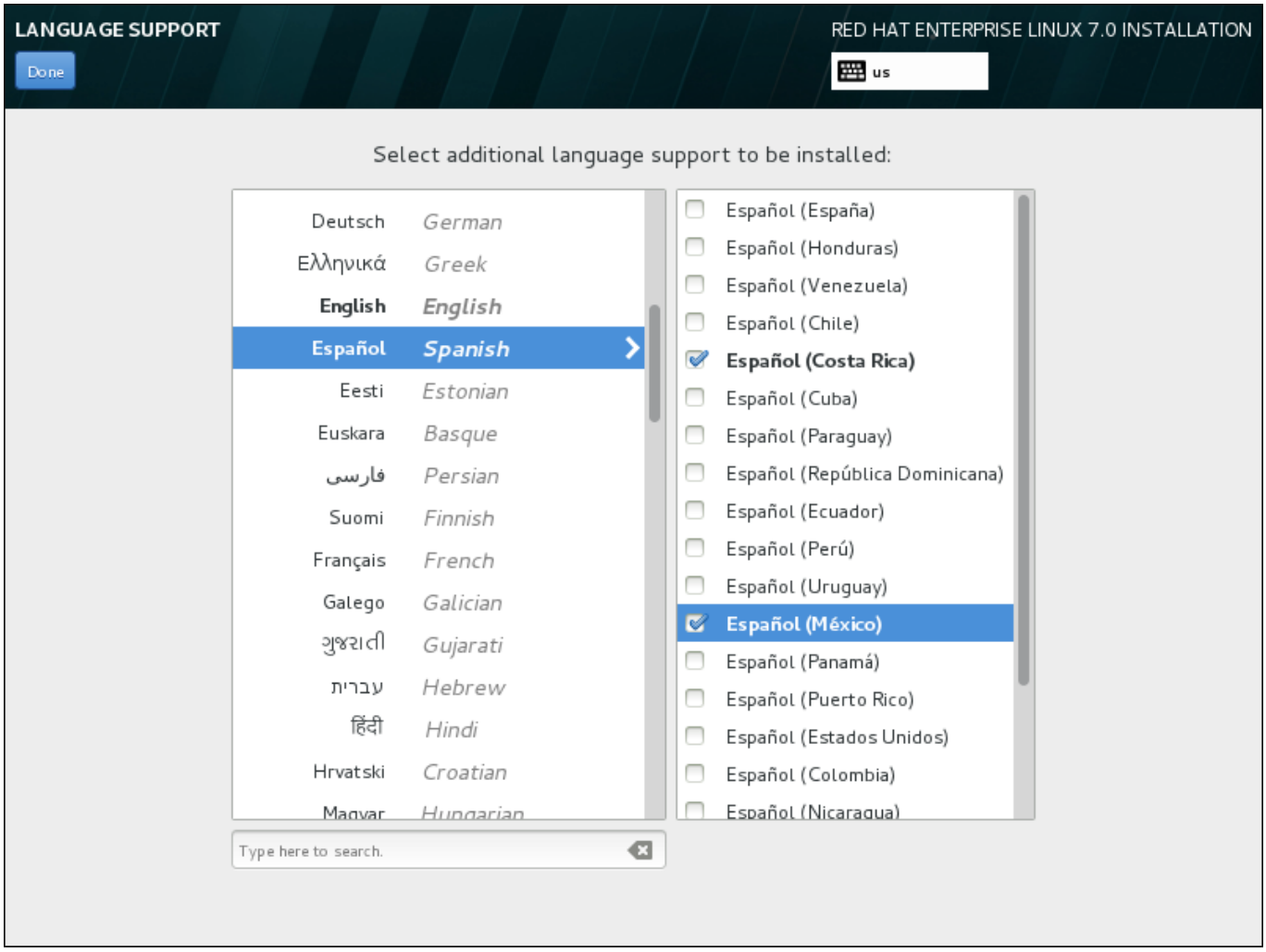


Abbildung 6.8. Konfiguration der Sprachunterstützung

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Region & Sprache** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Sprachkonfiguration zu ändern.

6.6. Tastaturkonfiguration

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Tastatur**, um mehrere Tastaturbelegungen zu Ihrem System hinzuzufügen. Nach dem Speichern sind diese Tastaturbelegungen sofort im Installationsprogramm verfügbar und Sie können mithilfe des Tastatursymbols, dass stets in der rechten oberen Ecke des Bildschirms angezeigt wird, zwischen den Belegungen wechseln.

Zu Beginn wird nur die im Begrüßungsbildschirm ausgewählte Sprache als Tastaturbelegung in der linken Spalte angezeigt. Sie können entweder diese Belegung ersetzen oder weitere Belegungen hinzufügen. Falls Ihre Sprache jedoch keine ASCII-Zeichen verwendet, sollten Sie eine Tastaturbelegung hinzufügen, die ASCII-Zeichen verwendet, um Passwörter z. B. für verschlüsselte Partitionen und den Root-Benutzer richtig angeben zu können.

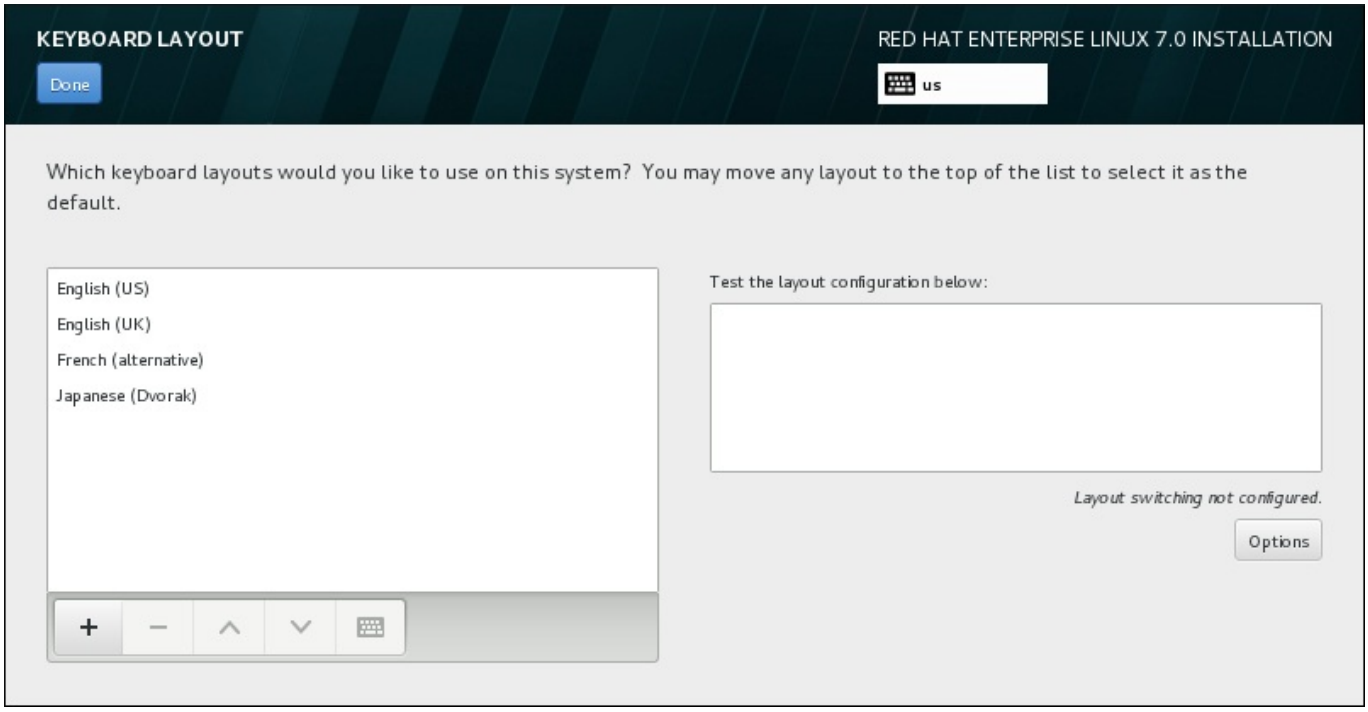

KEYBOARD LAYOUT
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Which keyboard layouts would you like to use on this system? You may move any layout to the top of the list to select it as the default.
English (US)
English (UK)
French (alternative)
Japanese (Dvorak)
Test the layout configuration below:
Layout switching not configured.
Options

Abbildung 6.9. Tastaturkonfiguration

Um eine zusätzliche Belegung hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**, wählen Sie die gewünschte Belegung aus der Liste und klicken Sie auf **Hinzufügen**. Um eine Belegung zu löschen, wählen Sie die unerwünschte Belegung und klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Verwenden Sie die Pfeilschaltflächen, um die Reihenfolge der Belegungen zu ändern. Wählen Sie für eine Vorschau die Belegung aus und klicken Sie auf das Tastatursymbol.

Klicken Sie in das Textfeld rechts, um eine Belegung zu testen. Geben Sie einigen Text ein, um sich zu vergewissern, dass Ihre Auswahl wie erwartet funktioniert.

Um zusätzliche Belegungen zu testen, können Sie mithilfe des Schalters oben im Bildschirm in eine andere Belegung wechseln. Allerdings wird empfohlen, eine Tastenkombination zu konfigurieren, um zwischen den Belegungen zu wechseln. Klicken Sie rechts auf die Schaltfläche **Optionen**, um den Dialog **Optionen zum Wechseln der Tastaturbelegung** zu öffnen, und wählen Sie eine Tastenkombination aus der Liste, indem Sie deren Auswahlkästchen markieren. Diese Kombination wird dann über der Schaltfläche **Optionen** angezeigt. Diese Kombination gilt sowohl während der Installation als auch auf dem installierten System; Sie müssen hier eine Kombination konfigurieren, um diese nach der Installation verwenden zu können. Falls gewünscht, können Sie auch mehrere Tastenkombinationen auswählen, um zwischen den Belegungen zu wechseln.

Wichtig

Falls Sie eine Belegung verwenden, die keine lateinischen Zeichen akzeptiert, wie z. B. **Russisch**, sollten Sie ebenfalls die Belegung **Englisch (Vereinigte Staaten)** hinzufügen und eine Tastenkombination konfigurieren, um zwischen diesen beiden Belegungen zu wechseln. Falls Sie eine Belegung ohne lateinische Zeichen wählen, können Sie später im Installationsvorgang unter Umständen kein gültiges Root-Passwort und keine Benutzerpasswörter eingeben. In diesem Fall können Sie die Installation womöglich nicht fertigstellen.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Tastatur** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Tastaturkonfiguration zu ändern.

6.7. Installationsquelle

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsquelle**, um eine Datei oder einen Speicherort anzugeben, von denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Dort können Sie zwischen lokal verfügbaren Installationsmedien wie z. B. einer DVD oder einer ISO-Datei oder einem Speicherort im Netzwerk wählen.

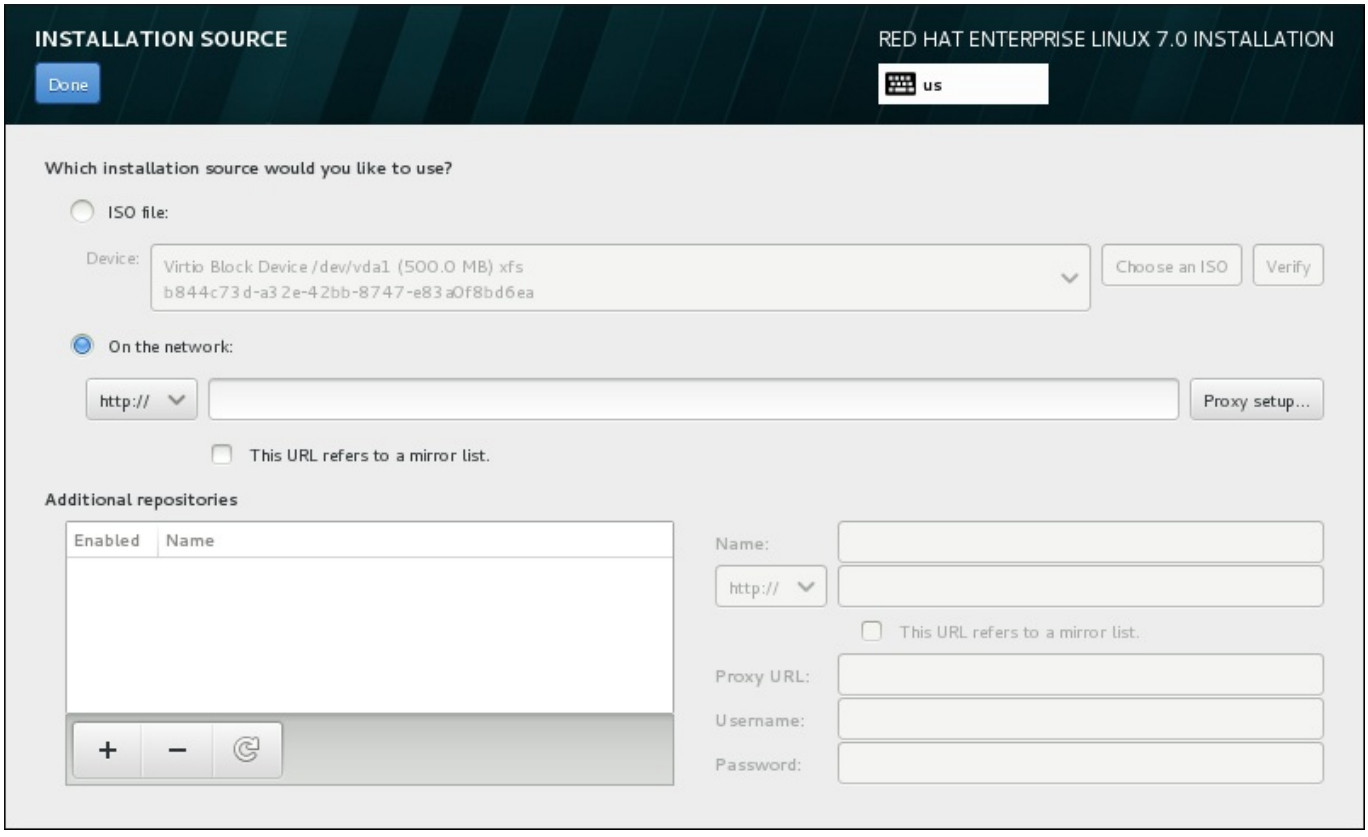


Abbildung 6.10. Bildschirm zur Installationsquelle

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

Automatisch erkanntes Installationsmedium

Falls Sie die Installation mit der vollständigen Installations-DVD oder einem USB-Stick gestartet haben, so erkennt das Installationsprogramm dies und zeigt unter dieser Option einige Informationen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Überprüfen**, um sicherzustellen, dass das Installationsmedium für die Installation geeignet ist. Diese Integritätsprüfung ist

dieselbe Prüfung, die auch durchgeführt wird, wenn Sie **Test this media & Install Red Hat Enterprise Linux 7.0** im Bootmenü auswählen oder die Bootoption **rd.live.check** verwenden.

ISO-Datei

Diese Option erscheint, wenn das Installationsprogramm eine partitionierte Festplatte mit einhängbaren Dateisystemen erkannt hat. Wählen Sie diese Option, klicken Sie auf die Schaltfläche **Ein ISO wählen** und navigieren Sie zum Speicherort der Installations-ISO-Datei auf Ihrem System. Klicken Sie anschließend auf **Überprüfen**, um sicherzustellen, dass die Datei für die Installation geeignet ist.

Im Netzwerk

Um einen Speicherort im Netzwerk anzugeben, wählen Sie diese Option und wählen Sie im Auswahlmenü aus den folgenden Optionen:

- **http://**
- **https://**
- **ftp://**
- **nfs**

Verwenden Sie Ihre Auswahl als Beginn der URL und geben Sie den Rest im Adressfeld ein. Falls Sie NFS wählen, erscheint ein weiteres Feld zur Angabe von NFS-Einhängeoptionen.

Wichtig

Wenn Sie eine NFS-basierte Installationsquelle auswählen, müssen Sie bei der Angabe der Adresse den Hostnamen mit einem Doppelpunkt (**:**) vom Pfad trennen. Zum Beispiel:

```
server.example.com:/path/to/directory
```

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Proxy-Einstellung**, um einen Proxy für eine HTTP- oder HTTPS-Quelle zu konfigurieren. Wählen Sie **HTTP-Proxy aktivieren** und geben Sie die URL im das Feld **Proxy-URL** ein. Falls Ihr Proxy Authentifizierung erfordert, wählen Sie **Authentifizierung verwenden** und geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Falls Ihre HTTP- oder HTTP-URL auf eine Repository-Spiegelliste verweist, markieren Sie das entsprechende Auswahlkästchen unter dem Eingabefeld.

Sie können auch zusätzliche Repositorys angeben, um Zugriff auf mehr Installationsumgebungen und Softwareerweiterungen zu erhalten. Siehe Abschnitt 6.9, „Softwareauswahl“ für weitere Informationen.

Um ein Repository hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**. Um ein Repository zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Klicken Sie auf das Pfeilsymbol, um zur vorherigen Liste mit Repositorys zurückzukehren. Dadurch werden die derzeitigen Einträge auf jene Einträge zurückgesetzt, die vorhanden waren, als Sie den Bildschirm **Installationsquelle** geöffnet haben. Um ein Repository zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, klicken Sie auf das Auswahlkästchen in der Spalte **Aktiviert** für den jeweiligen Eintrag in der Liste.

Auf der rechten Seite können Sie Ihre zusätzlichen Repositorys angeben und diese auf dieselbe Art konfigurieren, wie das primäre Repository im Netzwerk.

Sobald Sie Ihre Installationsquelle gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

6.8. Netzwerk & Hostname

Um grundlegende Netzwerkeinstellungen für Ihr System zu konfigurieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Netzwerk & Hostname**.

Wichtig

Wenn eine Red Hat Enterprise Linux 7-Installation abgeschlossen ist und das System zum ersten Mal hochfährt, werden alle Netzwerkschnittstellen aktiviert, die Sie während der Installation konfiguriert haben. Allerdings fordert Sie das Installationsprogramm bei manchen üblichen Installationsmethoden – z. B. bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux von einer DVD auf eine lokale Festplatte – nicht zur Konfiguration von Netzwerkschnittstellen auf.

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux 7 von einer lokalen Installationsquelle auf ein lokales Speichergerät installieren, stellen Sie sicher, dass Sie mindestens eine Netzwerkschnittstelle manuell konfigurieren, wenn Sie beim erstmaligen Hochfahren des Systems einen Netzwerkzugang benötigen. Sie müssen bei der Konfiguration der Verbindung zudem festlegen, dass beim Systemstart automatisch verbunden werden soll.

Lokale Schnittstellen werden automatisch vom Installationsprogramm erkannt und können nicht manuell hinzugefügt oder gelöscht werden. Die erkannten Schnittstellen werden in der linken Leiste aufgeführt. Wenn Sie auf eine Schnittstelle in der Liste klicken, werden im Bereich rechts deren Details angezeigt. Um eine Netzwerkschnittstelle zu aktivieren oder zu deaktivieren, bewegen Sie den Schieberegler oben rechts im Bildschirm auf die **AN**- oder **AUS**-Position.

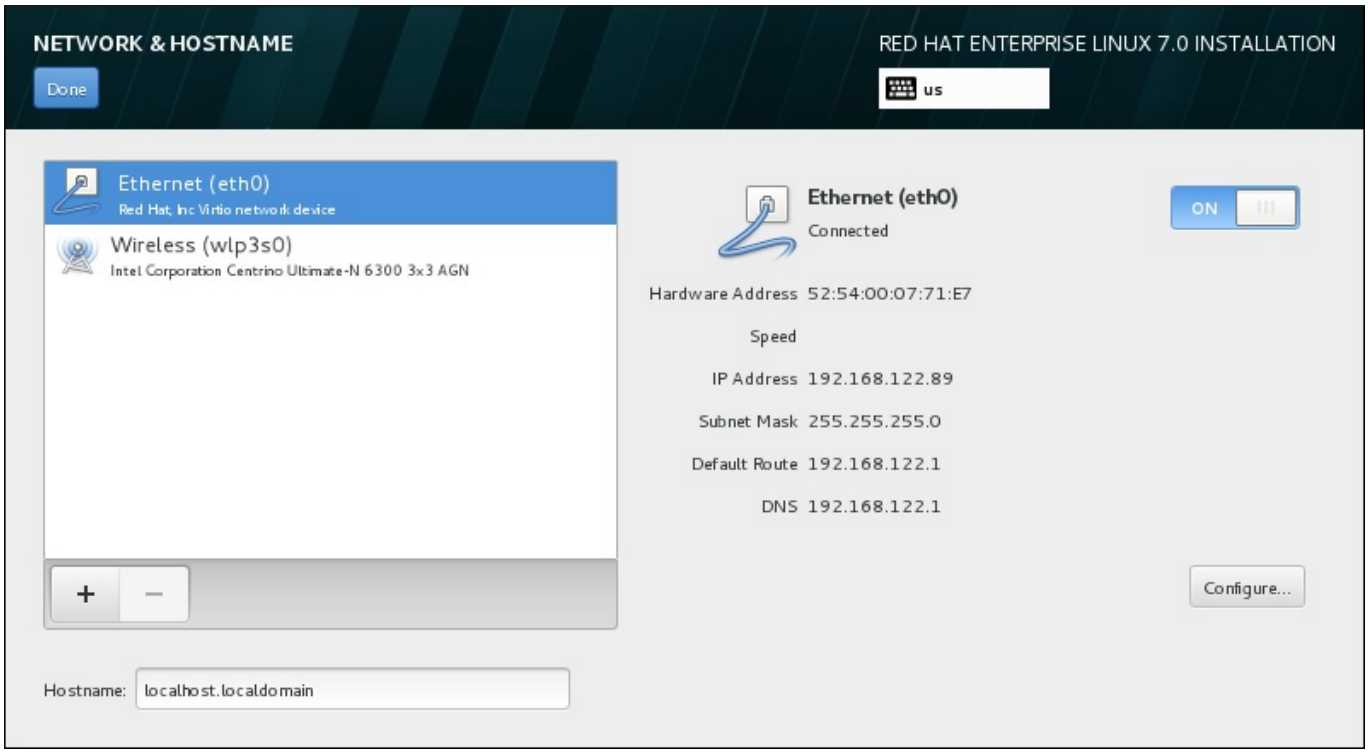


Abbildung 6.11. Bildschirm zur Konfiguration von Netzwerk & Hostname

Geben Sie unter der Liste der Verbindungen einen Hostnamen für diesen Rechner im Feld **Hostname** ein. Der Hostname kann entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format *hostname.domainname* oder als ein *Short Host Name* im Format *hostname* angegeben werden. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (*Dynamic Host Configuration Protocol*), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Wichtig

Falls Sie den Hostnamen manuell festlegen möchten, sollten Sie sichergehen, keinen Domainnamen zu verwenden, der nicht an Sie delegiert ist. Andernfalls könnte auf Netzwerkressourcen nicht zugegriffen werden. Weitere Informationen finden Sie in den empfohlenen Benennungspraktiken im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Anmerkung

Im **Netzwerk**-Abschnitt des Systemdialogs **Einstellungen** können Sie Ihre Netzwerkkonfiguration nach abgeschlossener Installation ändern.

Sobald Sie Ihre Netzwerkkonfiguration fertiggestellt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

6.8.1. Bearbeiten der Netzwerkverbindungen

Dieser Abschnitt beschreibt die wichtigsten Einstellungen für eine typische kabelgebundene Verbindung, die während der Installation verwendet wird. Viele der verfügbaren Optionen müssen in den meisten Installationsszenarien nicht verändert werden und werden auf das installierte System übertragen. Die Konfiguration anderer Netzwerktypen ist ähnlich, doch die einzelnen Konfigurationsparameter unterscheiden sich natürlich. Weitere Informationen über die Netzwerkkonfiguration nach abgeschlossener Installation finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Um eine Netzwerkverbindung manuell zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unten rechts auf dem Bildschirm. Daraufhin erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie die ausgewählte Verbindung konfigurieren können. Die gezeigten Konfigurationsoptionen unterscheiden sich abhängig davon, ob es sich bei der gewählten Verbindung um eine Kabelverbindung, Funkverbindung, mobiles Breitband, VPN oder DSL handelt. Eine vollständige Beschreibung aller möglichen Konfigurationen im **Netzwerk**-Abschnitt des **Einstellungen**-Dialogs geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus.

Die hilfreichsten Optionen zur Netzwerkkonfiguration, die Sie während der Installation in Betracht ziehen sollten, werden nachfolgend erläutert:

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Automatisch mit diesem Netzwerk verbinden, wenn es verfügbar ist**, wenn Sie diese Verbindung bei jedem Systemstart verwenden möchten. Sie können mehr als eine Verbindung festlegen, die automatisch aktiviert werden soll. Diese Einstellungen werden auf das installierte System übertragen.

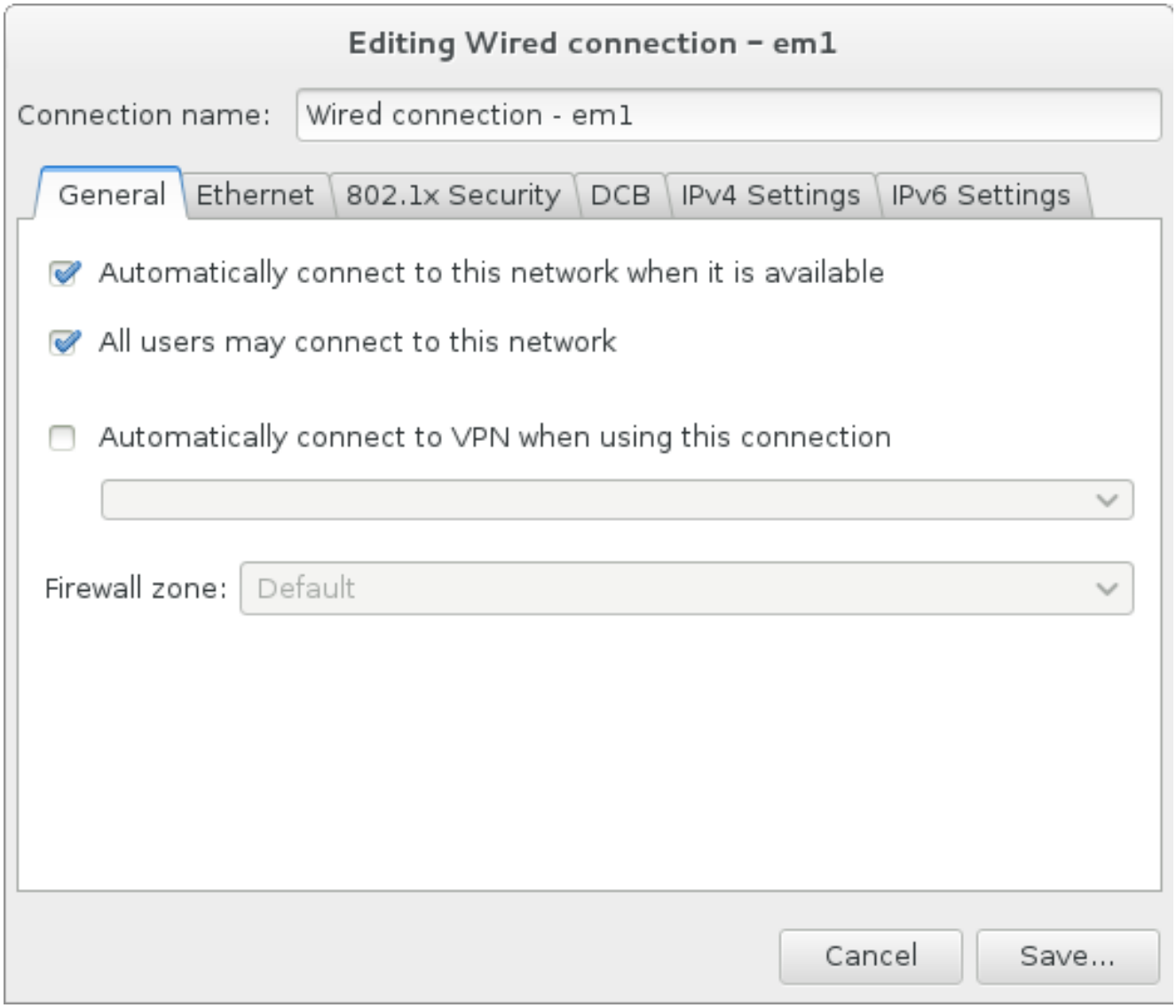


Abbildung 6.12. Automatische Verbindung mit dem Netzwerk

- Standardmäßig werden IPv4-Parameter automatisch vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. Gleichzeitig ist die IPv6-Konfiguration auf **`Automatisch`** eingestellt. Diese Kombination ist für die meisten Installationsszenarien geeignet und erfordert keinerlei Änderung.

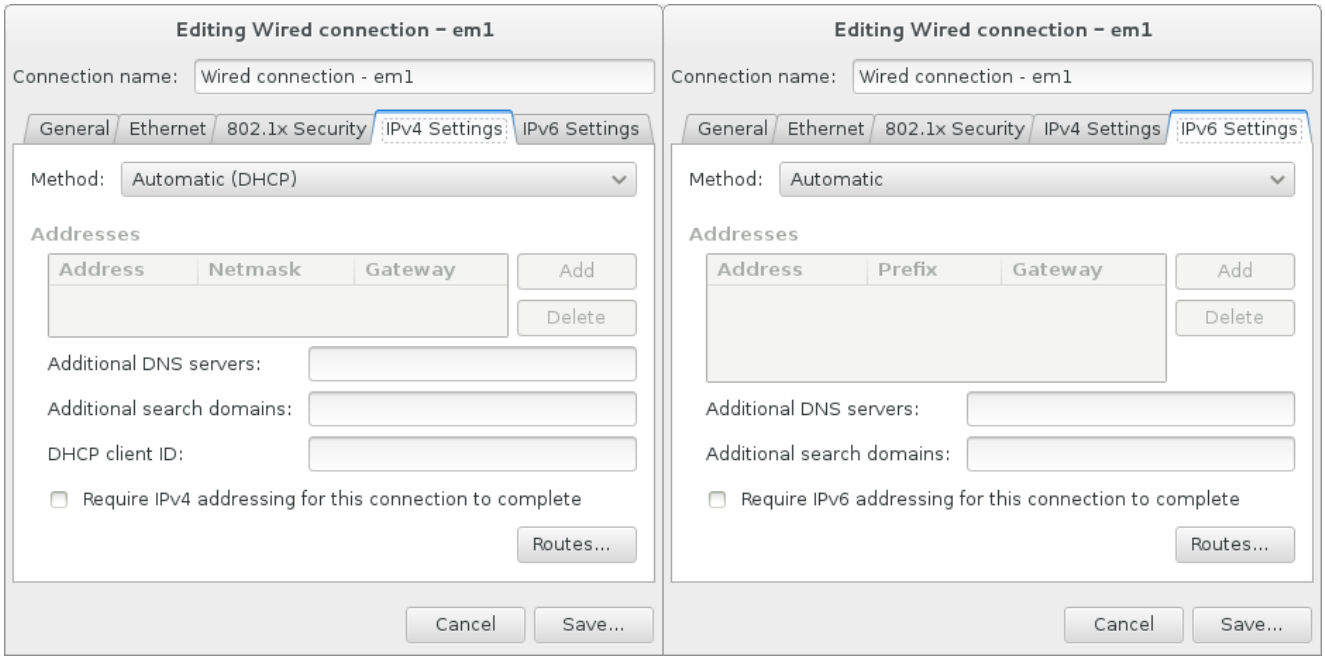


Abbildung 6.13. IP-Protokolleinstellungen

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Diese Verbindung nur für Ressourcen dieses Netzwerks verwenden**, um Verbindungen auf das lokale Netzwerk zu beschränken. Diese Einstellung wird auf das installierte System übertragen und gilt für die gesamte Verbindung. Sie kann ausgewählt werden, selbst wenn keine anderen Routen konfiguriert wurden.

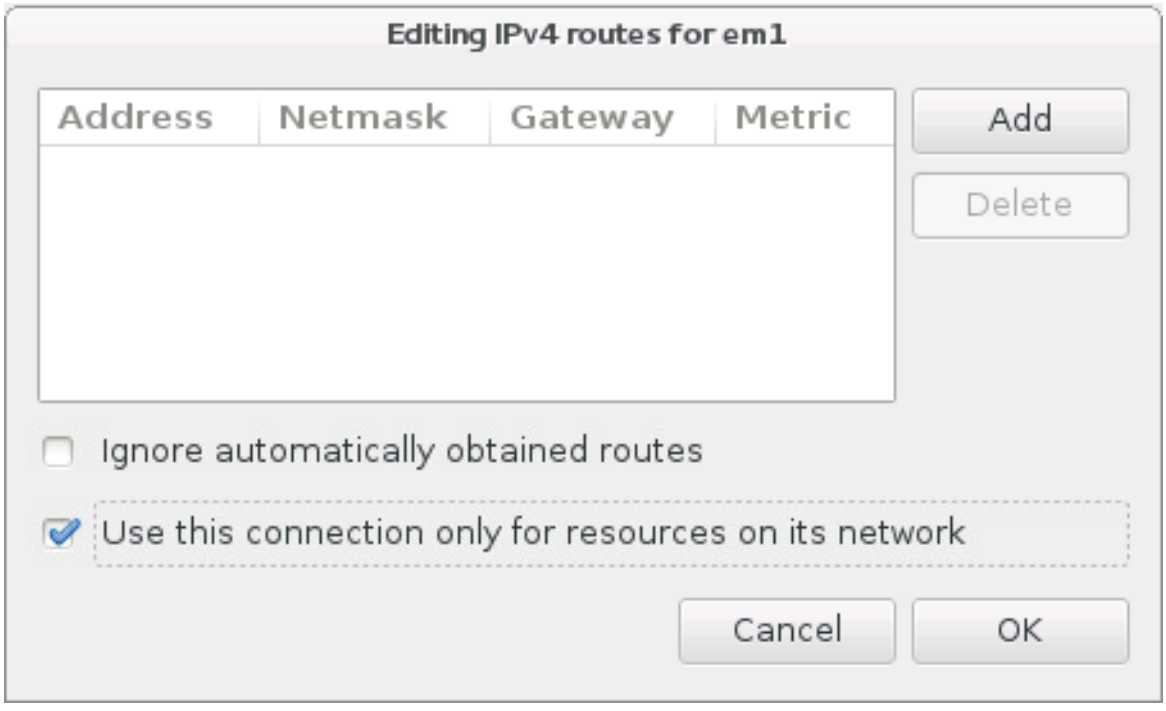


Abbildung 6.14. Konfiguration von IPv4-Routen

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Speichern**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie die Konfiguration eines Geräts geändert haben, das während der Installation bereits aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration in der Installationsumgebung zu verwenden. Verwenden Sie den **AN/AUS**-Schieberegler auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname**, um das Gerät neu zu starten.

6.8.2. Erweiterte Netzwerkschnittstellen

Erweiterte Netzwerkschnittstellen sind ebenfalls für die Installation verfügbar. Dazu gehören virtuelle Local Area Networks (VLANs) und zwei Methoden zur Bündelung von Verbindungen. Eine detaillierte Beschreibung dieser Schnittstellen geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Werfen Sie für weitere Informationen einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Um eine erweiterte Netzwerkschnittstelle zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+** unten links auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname**.

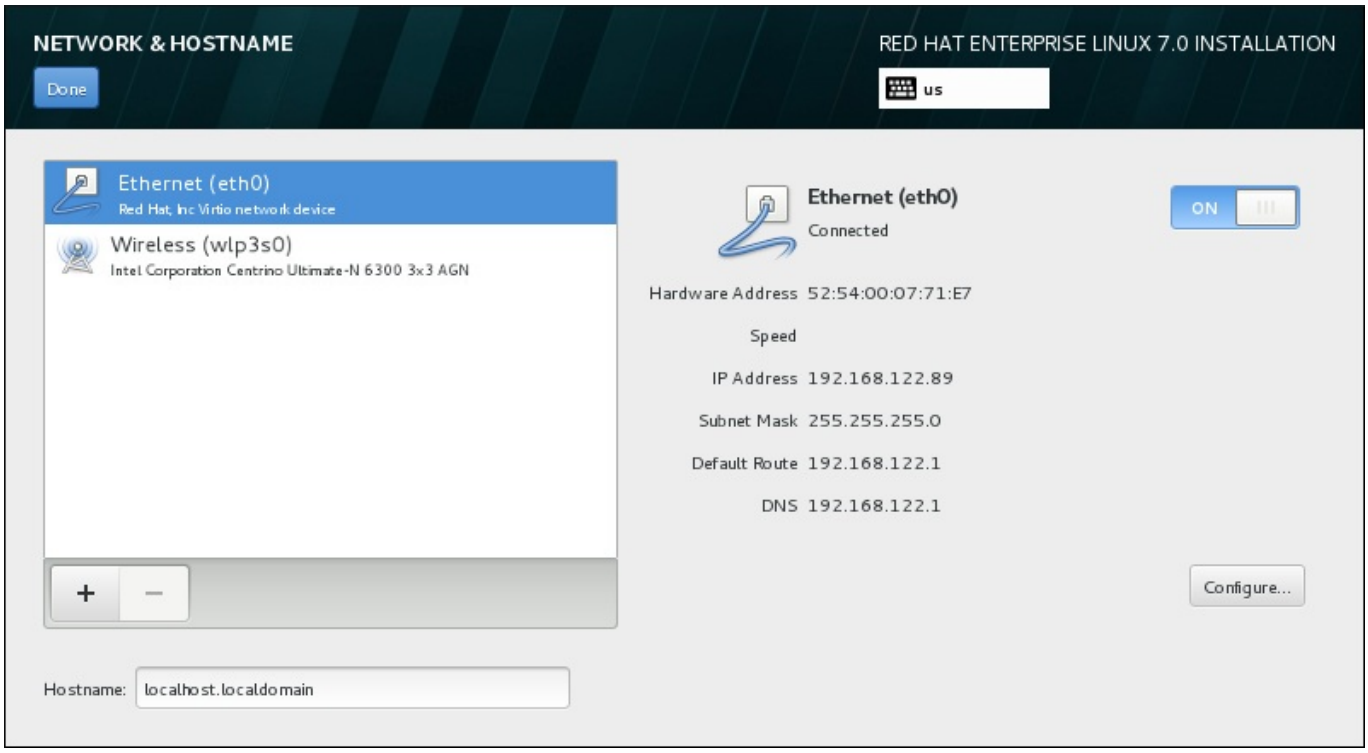


Abbildung 6.15. Bildschirm zur Konfiguration von Netzwerk & Hostname

Daraufhin erscheint ein Dialogfenster mit einer Auswahlliste, die folgende Optionen bietet:

- **Bond** – steht für Netzwerkkarten-Bonding, eine Methode zur Bündelung von mehreren Netzwerkschnittstellen in einen einzelnen, gebündelten Kanal.
- **Team** – steht für Netzwerkkarten-Teaming, eine neue Implementierung zur Zusammenlegung von Verbindungen. Ein kleiner Kernel-Treiber implementiert die schnelle Handhabung von Paketübertragungen, verschiedene Applikationen handhaben alles andere im User-Space.
- **VLAN** – steht für eine Methode zur Erstellung mehrerer verschiedener Broadcast-Domains, die voneinander isoliert sind.

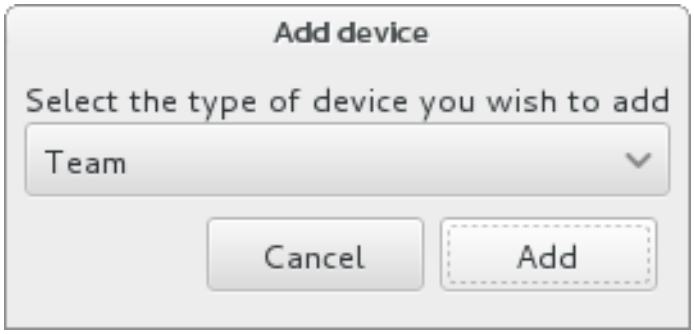


Abbildung 6.16. Erweiterter Dialog für Netzwerkschnittstellen

Anmerkung

Beachten Sie, dass lokale Schnittstellen - Kabel und Funk - automatisch vom Installationsprogramm erkannt werden und hier nicht manuell hinzugefügt oder gelöscht werden können.

Nachdem Sie eine Option ausgewählt und auf die Schaltfläche **Hinzufügen** geklickt haben, erscheint ein weiteres Dialogfenster, in dem Sie die neue Schnittstelle konfigurieren können. Genaue Anleitungen dazu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch. Um die Konfiguration einer vorhandenen Schnittstelle zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unten rechts im Bildschirm. Sie können auch eine manuell hinzugefügte Schnittstelle entfernen, indem Sie auf die Schaltfläche **-** klicken.

6.9. Softwareauswahl

Um anzugeben, welche Pakete installiert werden sollen, wählen Sie im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Software-Auswahl**. Die Paketgruppen sind in *Basisumgebungen* unterteilt. Diese Umgebungen sind vordefinierte Gruppen von Paketen zu bestimmten Zwecken; z. B. enthält die Umgebung **Virtualisierungs-Host** eine Reihe von Paketen, die zum Ausführen von virtuellen Maschinen auf dem System notwendig sind. Nur eine Softwareumgebung kann bei der Installation ausgewählt werden.

Für jede Umgebung gibt es zusätzliche Pakete in Form von *Erweiterungen*. Erweiterungen werden auf der rechten Seite des Bildschirms aufgeführt. Die Liste der Erweiterungen wird aktualisiert, wenn eine andere Umgebung ausgewählt wird. Sie können für Ihre Installationsumgebung mehrere Erweiterungen wählen.

Eine horizontale Linie trennt die Liste der Erweiterungen in zwei Abschnitte:

- Erweiterungen, die *über* der horizontalen Linie aufgeführt werden, sind spezifisch für die von Ihnen gewählte Umgebung. Wenn Sie Erweiterungen in diesem Abschnitt der Liste auswählen und anschließend eine andere Umgebung wählen, geht Ihre Auswahl verloren.
- Erweiterungen *unter* der horizontalen Linie stehen für alle Umgebungen zur Auswahl. Wenn Sie eine andere Umgebung auswählen, hat dies keine Auswirkungen auf die Auswahl, die Sie in diesem Abschnitt der Liste getroffen haben.

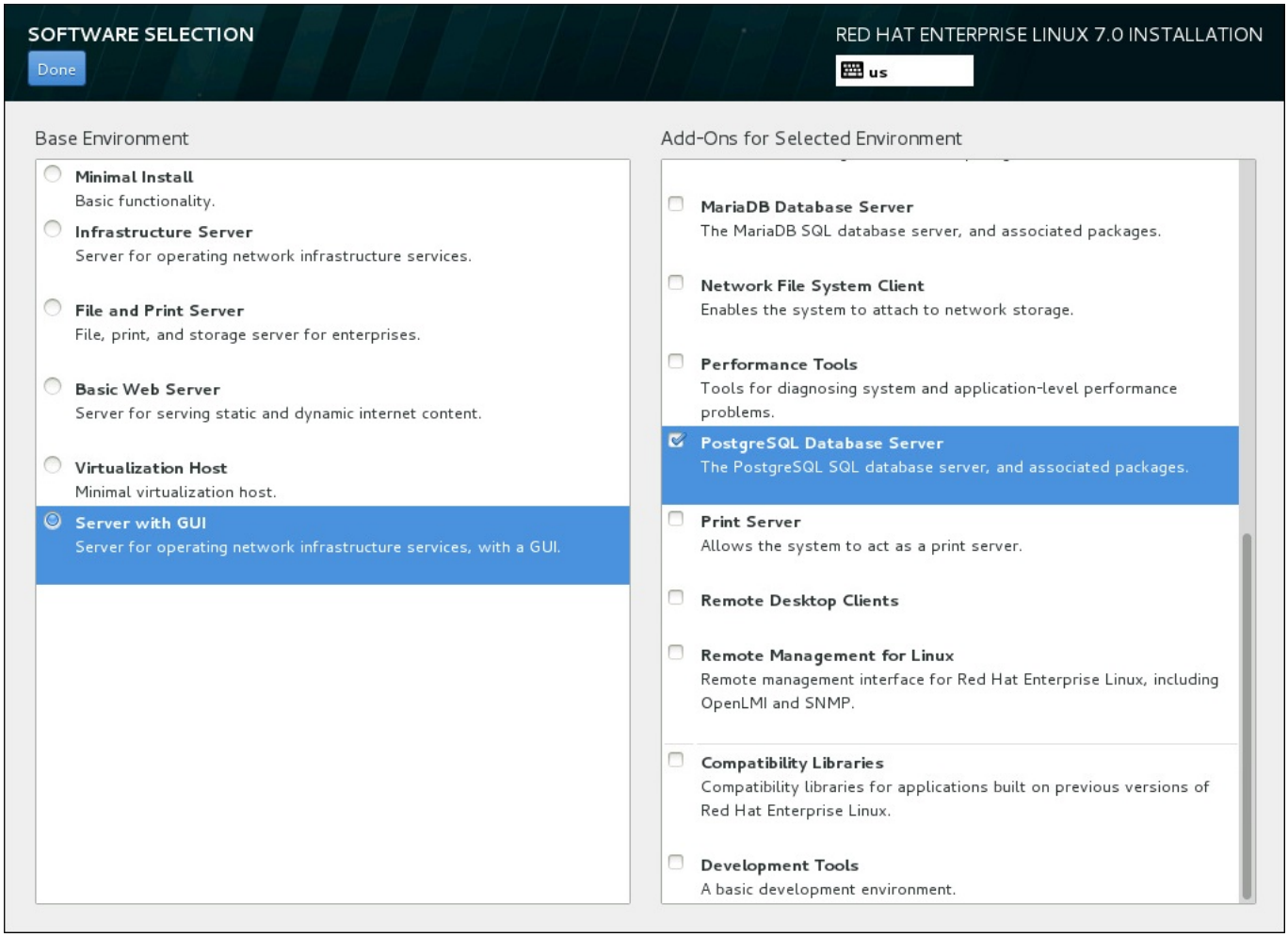

SOFTWARE SELECTION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Base Environment
Minimal Install
Basic functionality.
Infrastructure Server
Server for operating network infrastructure services.
File and Print Server
File, print, and storage server for enterprises.
Basic Web Server
Server for serving static and dynamic internet content.
Virtualization Host
Minimal virtualization host.
Server with GUI
Server for operating network infrastructure services, with a GUI.
Add-Ons for Selected Environment
MariaDB Database Server
The MariaDB SQL database server, and associated packages.
Network File System Client
Enables the system to attach to network storage.
Performance Tools
Tools for diagnosing system and application-level performance problems.
PostgreSQL Database Server
The PostgreSQL SQL database server, and associated packages.
Print Server
Allows the system to act as a print server.
Remote Desktop Clients
Remote Management for Linux
Remote management interface for Red Hat Enterprise Linux, including OpenLMI and SNMP.
Compatibility Libraries
Compatibility libraries for applications built on previous versions of Red Hat Enterprise Linux.
Development Tools
A basic development environment.

Abbildung 6.17. Beispiel für eine Softwareauswahl für eine Serverinstallation

Die verfügbaren Basisumgebungen und Erweiterungen hängen davon ab, welche Variante des Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-ISO-Images Sie als Installationsquelle verwenden. Beispielsweise liefert die **server**-Variante Umgebungen speziell für Server, wohingegen die **workstation**-Variante mehrere Optionen zur Bereitstellung als Arbeitsplatzrechner für Entwickler bietet.

Das Installationsprogramm zeigt nicht an, welche Pakete in den verfügbaren Umgebungen enthalten sind. Um zu erfahren, welche Pakete in einer bestimmten Umgebung oder Erweiterung enthalten sind, werfen Sie einen Blick in die Datei **repodata/*-comps-*variant*.*architecture*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD, die Sie als Installationsquelle verwenden. Diese Datei enthält eine Struktur, die alle verfügbaren Umgebungen (gekennzeichnet durch den **<environment>**-Tag) und Erweiterungen (gekennzeichnet durch den **<group>**-Tag) beschreibt.

Die vordefinierten Umgebungen und Erweiterungen ermöglichen Ihnen die Anpassung Ihres Systems. In einer manuellen Installation gibt es jedoch keine Möglichkeit, einzelne Pakete zur Installation auszuwählen. Um Ihr installiertes System anzupassen, können Sie die Umgebung **Minimale Installation** auswählen, die eine einfache Version von Red Hat Enterprise Linux 7 mit einer minimalen Auswahl von zusätzlicher Software installiert. Nachdem die Installation fertiggestellt ist und Sie sich zum ersten Mal beim System anmelden, können Sie den **Yum**-Paketmanager verwenden, um gewünschte weitere Software zu installieren.

Alternativ erreichen Sie mithilfe einer Kickstart-Datei eine weit bessere Kontrolle über die installierten Pakete. Sie können Umgebungen, Gruppen und einzelne Pakete im Abschnitt **%packages** der Kickstart-Datei angeben. Siehe Abschnitt 23.3.3, „Paketauswahl“ für Anweisungen zur Auswahl von Paketen in einer Kickstart-Datei und Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für allgemeine Informationen über die Automatisierung der Installation mit Kickstart.

Sobald Sie die zu installierende Umgebung und gewünschte Erweiterungen gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

6.9.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux-Installationen enthalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung mithilfe des **syslog**-Dienstprogramms
- E-Mail mithilfe von SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing mithilfe von NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus mithilfe von SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising mithilfe von mDNS (Multicast-DNS)

Einige automatisierte Vorgänge auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux-System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren die E-Mail-, Protokollierungs- und Druckdienste keine Verbindungen von anderen Systemen.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux-System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote-Desktop-Zugriff bereitgestellt werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mithilfe von NFS auf Dateien auf anderen Systemen zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

6.10. Installationsziel

Klicken Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsziel**, um die Festplatten auszuwählen und den Speicherplatz zu partitionieren, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten. Falls Sie mit Festplattenpartitionen nicht vertraut sind, werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* für weitere Informationen.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Über die Partitionen hinaus, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, können Sie keine anderen Partitionen hinzufügen oder entfernen.

Wichtig

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOS-Systeme das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In diesem Fall muss die **/boot**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays erstellt werden, zum Beispiel auf einer separaten Festplatte. Bei problematischen RAID-Karten ist es notwendig, eine interne Festplatte für die Erstellung von Partitionen zu verwenden. Zudem ist eine **/boot**-Partition notwendig für Software-RAID-Konfigurationen.

Wenn Sie eine automatische Partitionierung für Ihr System gewählt haben, sollten Sie Ihre **/boot**-Partition manuell bearbeiten. Siehe Abschnitt 6.10.4, „Manuelle Partitionierung“ für weitere Informationen.

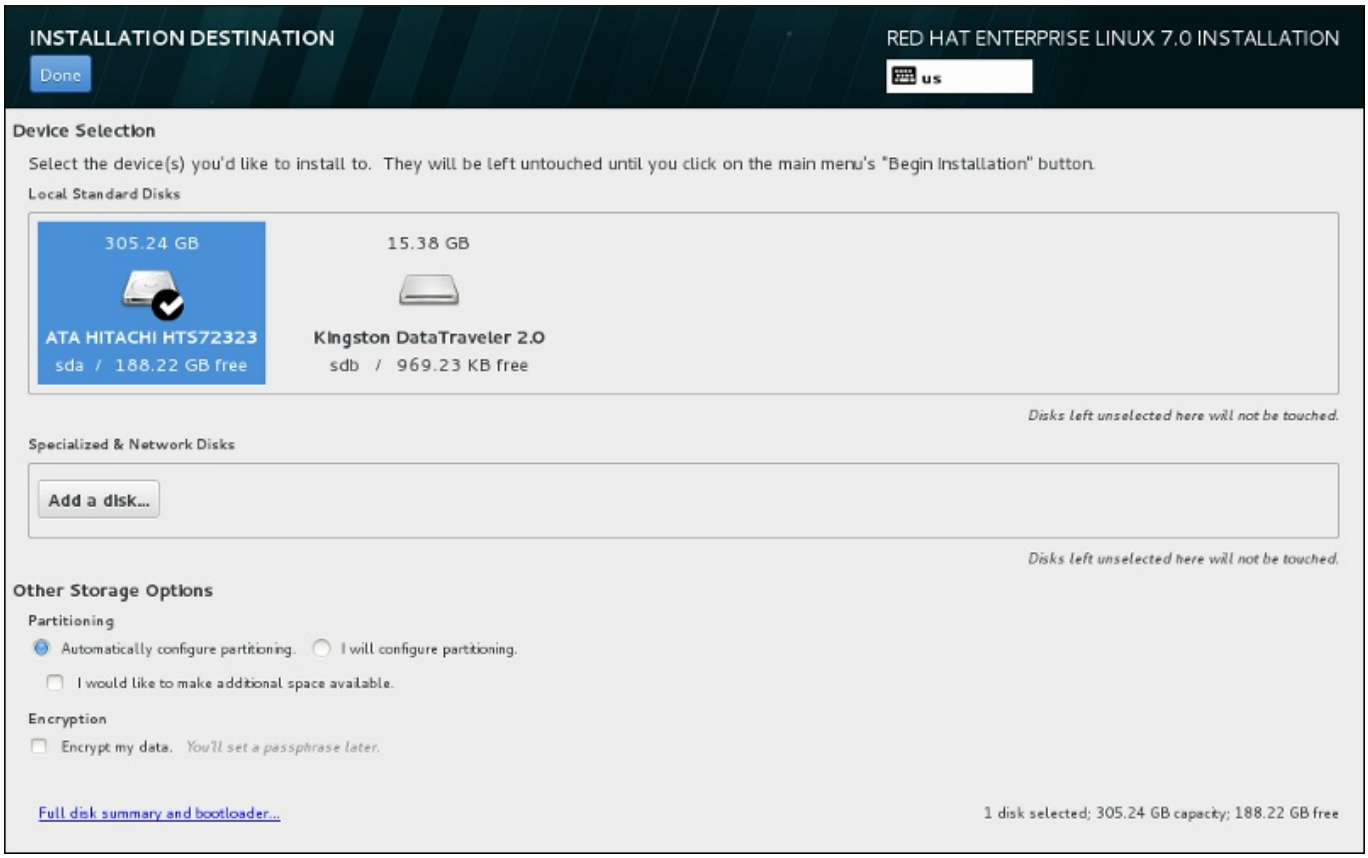

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
305.24 GB
ATA HITACHI HTS72323
sda / 188.22 GB free
15.38 GB
Kingston DataTraveler 2.0
sdb / 969.23 KB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data. You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
1 disk selected; 305.24 GB capacity; 188.22 GB free

Abbildung 6.18. Übersicht über Speicherplatz

Wichtig

Um den Red Hat Enterprise Linux-Bootloader so zu konfigurieren, dass er gestaffelt von einem anderen Bootloader geladen wird (*Chain Loading*), müssen Sie das Bootlaufwerk manuell angeben. Klicken Sie dazu auf den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader** unten im Bildschirm **Installationsziel**. In Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ finden Sie Anweisungen zur Angabe des Bootlaufwerks.

Auf diesem Bildschirm sehen Sie Speichergeräte, die lokal auf Ihrem Rechner verfügbar sind. Sie können weitere Spezial- oder Netzwerkgeräte hinzufügen, indem Sie auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen** klicken. Weitere Informationen über diese Geräte finden Sie in Abschnitt 6.11, „Speichergeräte“.

Wählen Sie die Festplatten, auf denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, indem Sie auf deren Symbole oben im Bildschirm klicken. Für jede Festplatte wird die Kennung, die Größe und der verfügbare Platz angezeigt. Festplatten, die auf diesem Bildschirm nicht ausgewählt werden, bleiben unverändert, wenn die Installation beginnt.

Unter den Leisten für Speichergeräte finden Sie weitere Auswahlmöglichkeiten für **Weitere Speicheroptionen**:

- Im Abschnitt **Partitionierung** können Sie wählen, wie Ihre Speichergeräte partitioniert werden sollen. Sie können die Partitionen manuell konfigurieren oder dem Installationsprogramm erlauben, dies automatisch vorzunehmen.

  Eine automatische Partitionierung wird empfohlen, wenn Sie eine saubere Installation auf bisher ungenutztem Speicher durchführen oder wenn Sie vorhandene Daten auf dem Speicher nicht behalten möchten. Um mit der automatischen Partitionierung fortzufahren, lassen Sie das Auswahlfeld **Partitionierung automatisch konfigurieren** ausgewählt. Das Installationsprogramm wird die nötigen Partitionen auf dem Speicherplatz für Sie erstellen.

  Für die automatische Partitionierung können Sie auch das Auswahlkästchen **Ich möchte weiteren Speicherplatz verfügbar machen** markieren. Dadurch können Sie auswählen, wie Speicherplatz von anderen Dateisystemen für diese Installation neu zugewiesen werden soll. Falls Sie eine automatische Partitionierung ausgewählt haben, es jedoch nicht genug Speicherplatz zur Durchführung der Installation gibt, dann erscheint beim Klick auf **Fertig** das folgende Dialogfenster:

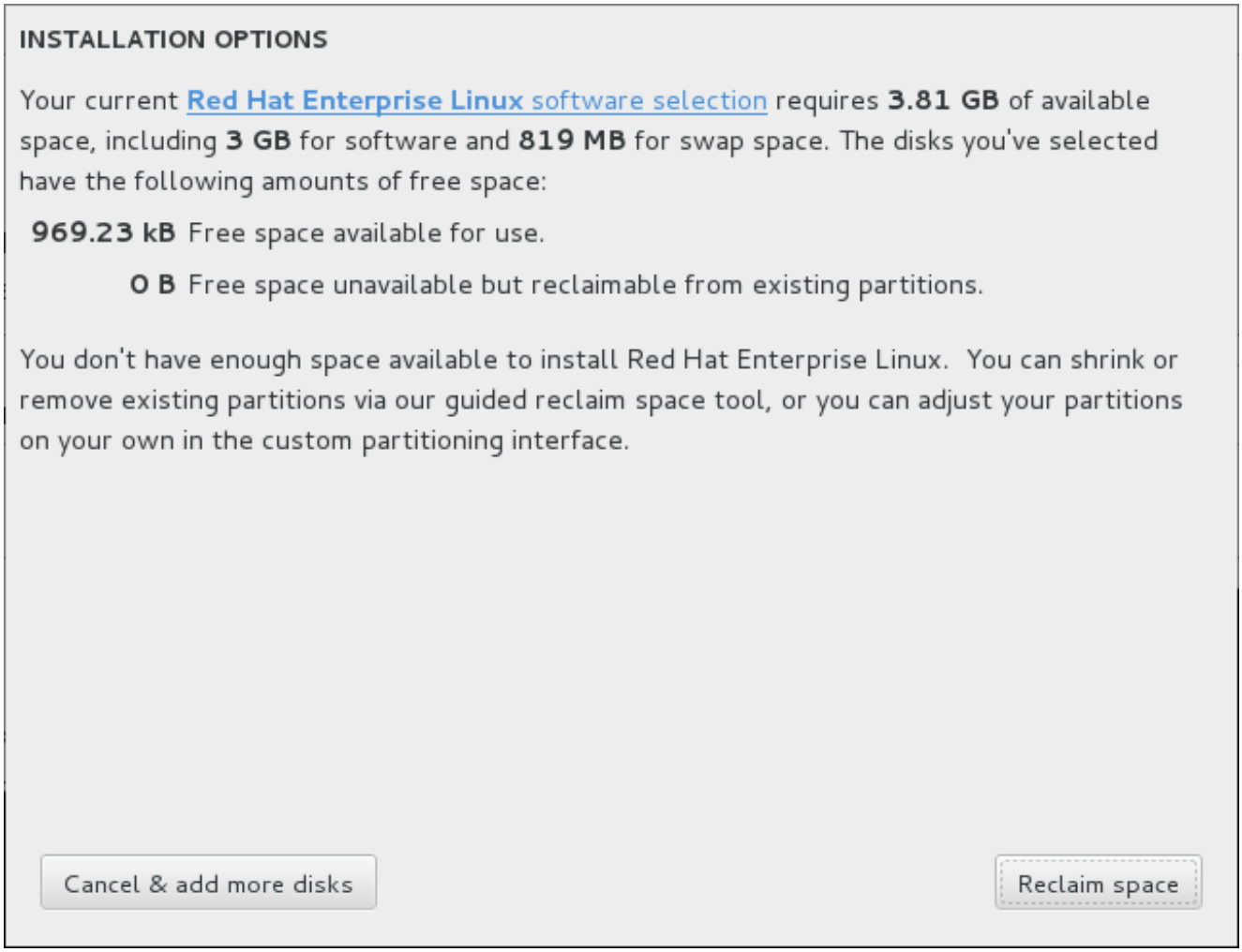

INSTALLATION OPTIONS
Your current Red Hat Enterprise Linux software selection requires 3.81 GB of available space, including 3 GB for software and 819 MB for swap space. The disks you've selected have the following amounts of free space:
969.23 kB Free space available for use.
0 B Free space unavailable but reclaimable from existing partitions.
You don't have enough space available to install Red Hat Enterprise Linux. You can shrink or remove existing partitions via our guided reclaim space tool, or you can adjust your partitions on your own in the custom partitioning interface.
Cancel & add more disks
Reclaim space

Abbildung 6.19. Installationsoptionen mit Option zur Freigabe von Speicherplatz

Klicken Sie auf **Speichermedien hinzufügen**, um weiteren Speicherplatz hinzuzufügen. Klicken Sie auf **Speicherplatz festlegen**, um Speicherplatz von vorhandenen Partitionen freizugeben. Siehe Abschnitt 6.10.3, „Freigeben von Speicherplatz“ für Details.

Wenn Sie das Auswahlfeld **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** für eine manuelle Einrichtung markieren, erscheint nach Klick auf **Fertig** der Bildschirm **Manuelle Partitionierung**. Siehe Abschnitt 6.10.4, „Manuelle Partitionierung“ für Details.

- Unter **Verschlüsselung** können Sie das Auswahlkästchen **Meine Daten verschlüsseln** wählen, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie Informationen über die Verschlüsselung.

Unten auf dem Bildschirm finden Sie den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader**. Klicken Sie auf diesen Link, um die Festplatte zu konfigurieren, auf der ein Bootloader installiert werden soll.

Siehe Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ für weitere Informationen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**, wenn Sie Ihre Auswahl getroffen haben, um entweder zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren oder mit dem Bildschirm **Manuelle Partitionierung** fortzufahren.

Wichtig

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System mit sowohl Multipath- als auch nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionslayout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Kombination aus Multipath- und nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.

Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm **Installationsziel** nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen. Fahren Sie alternativ mit der manuellen Partitionierung fort.

6.10.1. Bootloader-Installation

Red Hat Enterprise Linux 7 verwendet GRUB2 (GRand Unified Bootloader Version 2) als Bootloader. Der Bootloader ist das erste Programm, das ausgeführt wird, wenn der Rechner gestartet wird. Es ist dafür zuständig, ein Betriebssystem zu laden und die Kontrolle an dieses Betriebssystem zu übergeben. GRUB2 kann alle kompatiblen Betriebssysteme booten. Es kann zudem für *Chain Loading* (gestaffeltes Laden) eingesetzt werden, um die Kontrolle an andere Bootloader zu übergeben, die inkompatible Betriebssysteme laden können.

Warnung

Bei der Installation von GRUB2 wird Ihr vorhandener Bootloader unter Umständen überschrieben.

Wenn Sie bereits ein anderes Betriebssystem installiert haben, wird Red Hat Enterprise Linux versuchen, GRUB2 automatisch zu finden und zu konfigurieren, um diese zu booten. Sie können andere Betriebssysteme auch manuell konfigurieren, wenn diese nicht ordnungsgemäß erkannt werden.

Um anzugeben, auf welchem Gerät der Bootloader installiert werden soll, klicken Sie unten auf dem Bildschirm **Installationsziel** auf den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader**. Daraufhin erscheint der Dialog **Ausgewählte Medien**. Falls Sie die Festplatte manuell konfigurieren, erreichen Sie diesen Dialog durch Klick auf **Speichergerät ausgewählt** auf dem Bildschirm **Manuelle Partitionierung**.

Abbildung 6.20. Zusammenfassung der ausgewählten Medien

In der Spalte **Starten** kennzeichnet ein grünes Häkchen das als Bootgerät festgelegte Gerät. Um das Bootgerät zu ändern, wählen Sie eines der Geräte aus der Liste und klicken Sie auf die Schaltfläche **Als Startmedium festlegen**, um stattdessen dort den Bootloader zu installieren.

Um die Installation eines neuen Bootloaders zu verhindern, wählen Sie das markierte Gerät und klicken Sie auf die Schaltfläche **Bootloader nicht installieren**. Dadurch wird das Häkchen entfernt und sichergestellt, dass GRUB2 auf keinem Gerät installiert wird.

Warnung

Wenn Sie sich dazu entscheiden, keinen Bootloader zu installieren, dann können Sie Ihr System nicht direkt booten und Sie müssen eine andere Methode zum Booten wählen (z. B. einen kommerziellen Bootloader). Wählen Sie diese Option nur, wenn Sie sicher sind, dass Sie Ihr System auf eine andere Weise booten können.

6.10.1.1. Hinweise zu MBR und GPT

Das Installationsprogramm installiert GRUB2 entweder im *Master Boot Record* (MBR) oder in der *GUID Partition Table* (GPT) des Geräts für das Root-Dateisystem. Für die Entscheidung, welche Methode verwendet wird, berücksichtigt das Installationsprogramm die folgenden Faktoren:

BIOS-Systeme und UEFI-Systeme im BIOS-Kompatibilitätsmodus

Falls die Festplatte bereits formatiert ist, wird das Partitionsschema bewahrt.

Falls die Festplatte noch nicht formatiert ist oder der Benutzer alle Partitionen von der Festplatte gelöscht hat, verwendet **Anaconda**:

- MBR, falls die Festplatte kleiner als 2 TB ist.
- GPT, falls die Festplatte größer als 2 TB ist.

Anmerkung

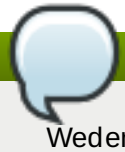
Fügen Sie die Option **inst.gpt** zur Bootbefehlszeile hinzu, um das Standardverhalten außer Kraft zu setzen und GPT auf Festplatten kleiner als 2 TB zu verwenden. Beachten Sie, dass Sie **Anaconda** umgekehrt jedoch nicht dazu zwingen können, MBR auf Festplatten größer als 2 TB zu verwenden.

Sie müssen eine BIOS-Bootpartition (*biosboot*) erstellen, um auf einem BIOS-System zu installieren, auf dem die Festplatte, die den Bootloader enthält, GPT verwendet. Die **biosboot**-Partition sollte 1 MB groß sein. Sie benötigen die **biosboot**-Partition jedoch *nicht*, wenn die Festplatte, die den Bootloader enthält, MBR verwendet.

UEFI-Systeme

Auf UEFI-Systemen ist nur GPT zulässig. Wenn Sie auf einer formatierten Festplatte mit einem MBR installieren möchten, müssen Sie die Festplatte zunächst neu formatieren.

Unabhängig vom Partitionsschema müssen Sie eine EFI-Systempartition (*efi*) erstellen. Die **efi**-Partition sollte mindestens 50 MB groß sein, empfohlen wird 200 MB.



Anmerkung

Weder die **biosboot**- noch die **efi**-Partition darf sich auf einem LVM-Datenträger befinden. Verwenden Sie stattdessen eine Standardpartition.

6.10.2. Verschlüsseln von Partitionen

Falls Sie die Option **Meine Daten verschlüsseln** gewählt haben, fordert das Installationsprogramm Sie auf dem nächsten Bildschirm zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung des *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt – im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen.

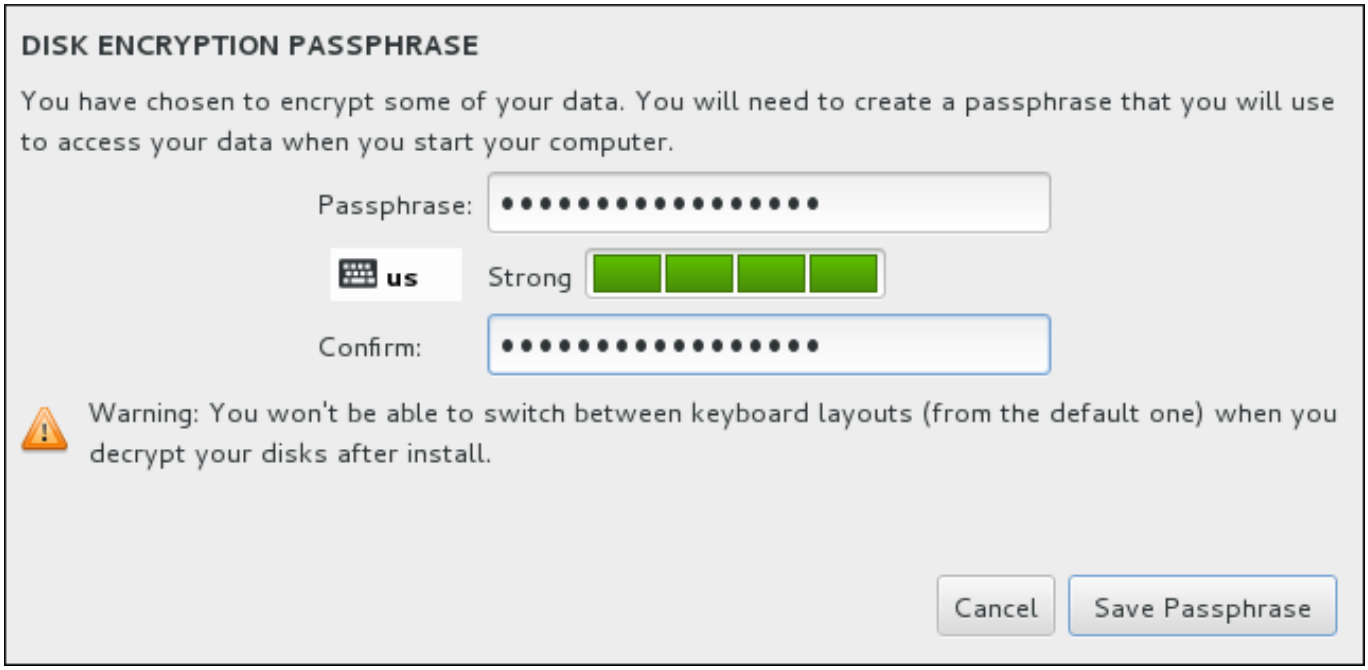

DISK ENCRYPTION PASSPHRASE
You have chosen to encrypt some of your data. You will need to create a passphrase that you will use to access your data when you start your computer.
Passphrase:
us
Strong
Confirm:
Warning: You won't be able to switch between keyboard layouts (from the default one) when you decrypt your disks after install.
Cancel
Save Passphrase

Abbildung 6.21. Passphrase für eine verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in beide Felder des Dialogfelds ein. Beachten Sie, dass Sie beim Festlegen der Passphrase dieselbe Tastaturbelegung verwenden sollten, die Sie auch später beim Entschlüsseln der Partitionen verwenden werden. Werfen Sie einen Blick auf das Symbol zur Tastaturbelegung, um sicherzugehen, dass die richtige Belegung ausgewählt ist. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal angeben, wenn das System hochgefahren wird. Drücken Sie die **Tab**-Taste im **Passphrase**-Eingabefeld, um es erneut einzugeben. Falls die Passphrase zu schwach ist, wird ein Warnsymbol im Eingabefeld angezeigt und Sie können im zweiten Feld keine Eingabe vornehmen. Bewegen Sie den Mauszeiger über das Warnsymbol, um Tipps zur Wahl einer besseren Passphrase zu erhalten.

Warnung

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verlorene Passphrase wiederherzustellen.

Wenn Sie eine Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux durchführen, können Sie Verschlüsselungspassphrasen und Backup-Verschlüsselungspassphrasen während der Installation erstellen. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen über Festplattenverschlüsselung.

6.10.3. Freigeben von Speicherplatz

Falls für die Installation von Red Hat Enterprise Linux nicht genügend Platz auf den als **Installationsziel** gewählten Festplatten verfügbar ist und Sie im Dialogfenster **Installationsoptionen** die Option **Speicherplatz festlegen** gewählt haben, dann erscheint nun das Dialogfenster **Speicherplatz festlegen**.

Warnung

Beim Beanspruchen von Speicherplatz auf einer Partition werden die darauf vorhandenen Daten gelöscht (nicht jedoch beim Verkleinern). Sie sollten sich daher vergewissern, dass alle noch benötigten Daten auf einen anderen Datenträger gesichert wurden.

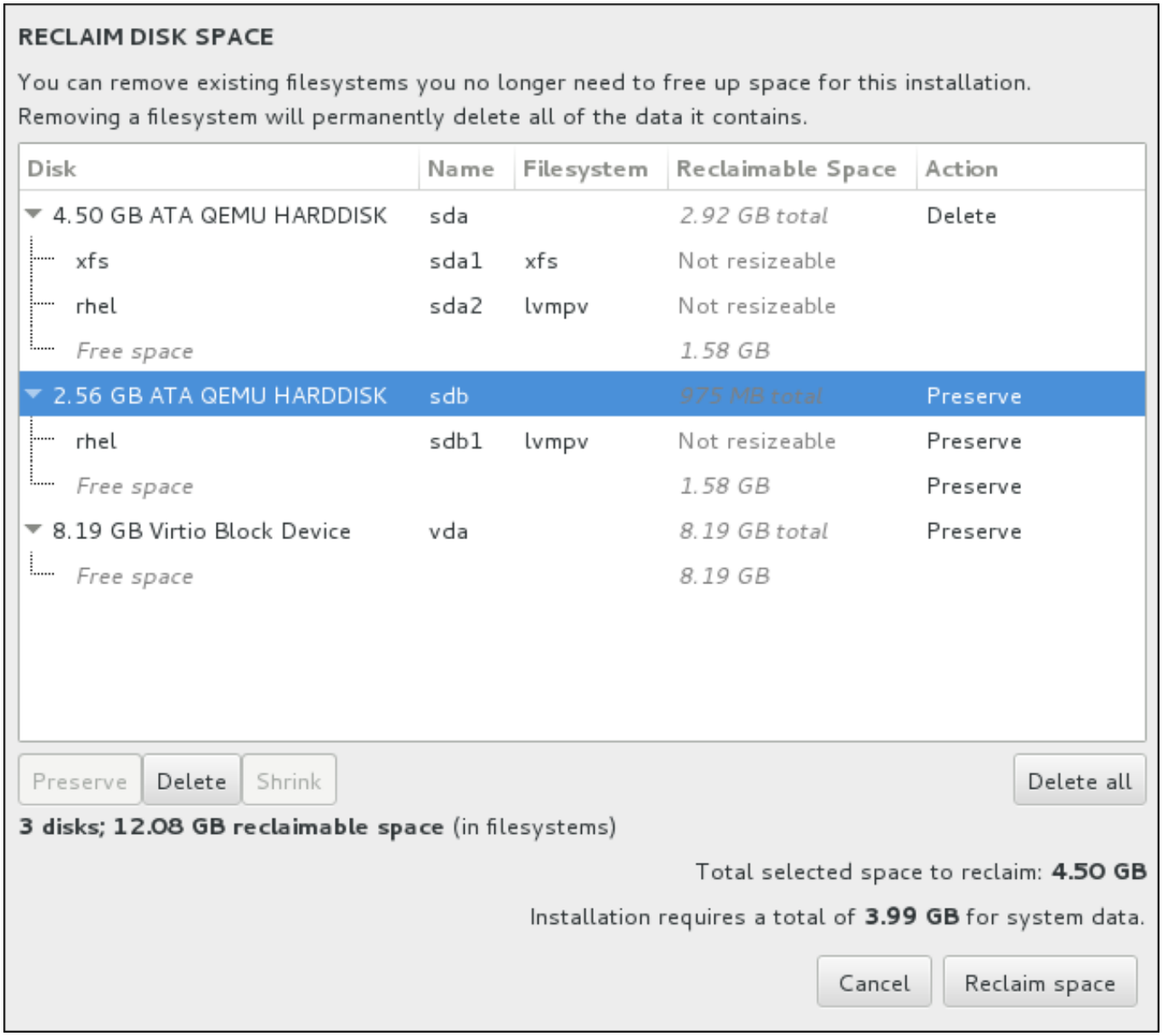


Abbildung 6.22. Freigeben von Speicherplatz in vorhandenen Dateisystemen

Die vorhandenen Dateisysteme, die Red Hat Enterprise Linux erkannt hat, werden in der Tabelle unter den jeweiligen Festplatten aufgeführt. Die Spalte **Beanspruchbarer Speicherplatz** zeigt den Speicherplatz, der stattdessen dieser Installation zugewiesen werden kann. Die Spalte **Aktion** zeigt, welche Aktion auf diesem Dateisystem ausgeführt wird, um Speicherplatz freizugeben.

Unter der Tabelle befinden sich vier Schaltflächen:

- **Beibehalten** – lässt das Dateisystem unverändert und löscht keine Daten. Dies ist die Standardaktion.

- **Löschen** – entfernt das Dateisystem vollständig. Sämtlicher Speicherplatz, den das Dateisystem auf der Festplatte beansprucht, wird für die Installation freigegeben.
- **Verkleinern** – gewinnt freien Platz im Dateisystem und gibt diesen für die Installation frei. Verwenden Sie den Schieberegler, um eine neue Größe für die ausgewählte Partition festzulegen. Dies kann nur auf größenveränderbare Partitionen angewendet werden, auf denen kein LVM oder RAID eingesetzt wird.
- **Alles löschen/Alles erhalten** – diese Schaltfläche weiter rechts markiert alle Dateisysteme zur Löschung. Nach einem Klick darauf ändert sich der Text der Schaltfläche und Sie können mit einem weiteren Klick alle Dateisysteme zur Beibehaltung markieren.

Wählen Sie mit der Maus ein Dateisystem oder eine ganze Festplatte aus der Tabelle und klicken Sie auf eine der Schaltflächen. Der Eintrag in der Spalte **Aktion** ändert sich abhängig von Ihrer getroffenen Auswahl, und die Speicherplatzmenge unter **Gewählter Speicherplatz, der insgesamt beansprucht wird** ändert sich ebenfalls entsprechend. Unter diesem Wert wird die Menge an Speicherplatz angezeigt, die zur Installation nötig ist, basierend auf den Paketen, die von Ihnen zur Installation ausgewählt wurden.

Wenn genügend Speicherplatz freigegeben wurde, um mit der Installation fortzufahren, wird die Schaltfläche **Speicherplatz festlegen** aktiv. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zur Zusammenfassung der Installation zurückzukehren und mit der Installation fortzufahren.

6.10.4. Manuelle Partitionierung

Wenn Sie die Option **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** gewählt haben, wird der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** angezeigt, sobald Sie beim Installationsziel auf **Fertig** klicken. Auf diesem Bildschirm konfigurieren Sie Ihre Festplattenpartitionen und Einhängepunkte. Dadurch wird das Dateisystem festgelegt, auf dem Red Hat Enterprise Linux 7 installiert wird.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

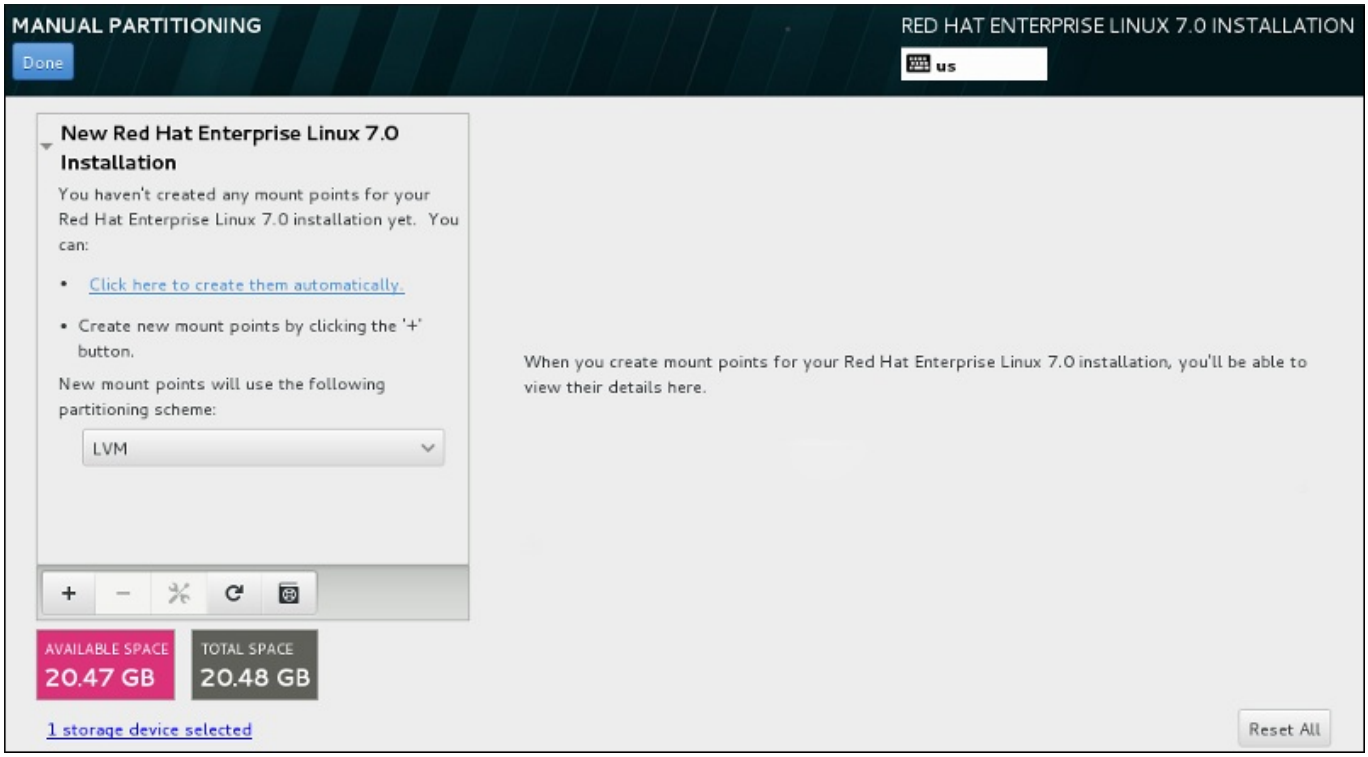

MANUAL PARTITIONING
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
New Red Hat Enterprise Linux 7.0 Installation
You haven't created any mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation yet. You can:
Click here to create them automatically.
Create new mount points by clicking the '+' button.
New mount points will use the following partitioning scheme:
LVM
When you create mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation, you'll be able to view their details here.
AVAILABLE SPACE
20.47 GB
TOTAL SPACE
20.48 GB
1 storage device selected
Reset All

Abbildung 6.23. Der Bildschirm zur manuellen Partitionierung

Der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zeigt zu Beginn nur eine Leiste links für die Einhängepunkte. Die Leiste ist entweder leer mit Ausnahme der Informationen zur Erstellung von Einhängepunkten, oder sie zeigt vorhandene Einhängepunkte, die vom Installationsprogramm erkannt wurden. Diese Einhängepunkte werden von den vorhandenen Betriebssysteminstallationen verwaltet. Daher werden manche Dateisysteme unter Umständen mehrmals angezeigt, wenn eine Partition von mehreren Installationen gemeinsam verwendet wird. Der gesamte Speicherplatz und der verfügbare Speicherplatz auf den ausgewählten Geräten wird unterhalb dieser Leiste angezeigt.

Falls Ihr System vorhandene Dateisysteme enthält, vergewissern Sie sich, dass für die Installation genügend Platz zur Verfügung steht. Verwenden Sie die Schaltfläche **-**, um nicht benötigte Partitionen zu löschen.

Anmerkung

Empfehlungen und weitere Informationen über Festplattenpartitionen finden Sie in Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition von geeigneter Größe und eine Swap-Partition, die derselben oder der doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

6.10.4.1. Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen

Eine Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 erfordert mindestens eine Partition. Red Hat empfiehlt jedoch mindestens vier Partitionen: **/**, **/home**, **/boot** und **swap**. Darüber hinaus können Sie weitere gewünschte Partitionen anlegen. Siehe Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Einzelheiten.

Das Hinzufügen eines Dateisystems erfolgt in zwei Schritten. Sie erstellen zunächst einen Einhängepunkt in einem bestimmten Partitionierungsschema. Die Partition erscheint dann in der linken Leiste. Als Nächstes können Sie die Partition mithilfe der Optionen rechts anpassen, wo Sie Angaben zu Name, Gerätetyp, Dateisystemtyp, Kennung sowie Verschlüsselung und

Neuformatierung der Partition machen können.

Falls Sie keine vorhandenen Dateisysteme haben und möchten, dass das Installationsprogramm die erforderlichen Partitionen und Einhängepunkte für Sie anlegt, wählen Sie das gewünschte Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste (Standard für Red Hat Enterprise Linux ist LVM), und klicken Sie anschließend den Link oben in der Leiste, um Einhängepunkte automatisch zu erstellen. Dadurch wird eine **/boot**-Partition erstellt, eine **/**-Partition (Root-Partition) und eine Swap-Partition von geeigneter Größe. Dies sind die empfohlenen Partitionen für eine typische Installation, Sie können jedoch weitere Partitionen hinzufügen, falls gewünscht.

Alternativ können Sie über die Schaltfläche **+** unter der linken Leiste einzelne Einhängepunkte erstellen. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einen neuen Einhängepunkt hinzufügen**. Wählen Sie entweder einen der vordefinierten Pfade aus der **Einhängepunkt**-Auswahlliste oder geben Sie einen benutzerdefinierten Einhängepunkt ein – wählen Sie beispielsweise **/** für die Root-Partition oder **/boot** für die Boot-Partition. Geben Sie dann die Größe der Partition in üblichen Größeneinheiten wie Megabytes, Gigabytes oder Terabytes im Textfeld **Gewünschte Kapazität** an – geben Sie beispielsweise **2GB** ein, um eine 2 Gigabyte große Partition zu erstellen. Wenn Sie dieses Feld leer lassen oder eine Größe angeben, die den verfügbaren Platz übersteigt, wird stattdessen der gesamte verbleibende Platz verwendet. Nachdem Sie diese Angaben gemacht haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einhängepunkt hinzufügen**, um die Partition zu erstellen.

Für jeden Einhängepunkt, den Sie manuell erstellen, können Sie das Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste auswählen. Die verfügbaren Optionen sind **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** und **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Beachten Sie, dass sich die **/boot**-Partition immer auf einer Standardpartition befinden wird, ungeachtet des Werts, den Sie in diesem Menü auswählen.

Wenn Sie ändern möchten, auf welchem Gerät ein einzelner Nicht-LVM-Einhängepunkt liegen soll, wählen Sie den Einhängepunkt und klicken Sie die Konfigurationsschaltfläche unten in der Leiste. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren**. Wählen Sie ein oder mehrere Geräte und klicken Sie auf **Auswählen**. Beachten Sie, dass Sie nach Schließen des Dialogfensters diese Einstellungen noch bestätigen müssen, indem Sie auf die Schaltfläche **Änderungen aktualisieren** rechts im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** klicken.

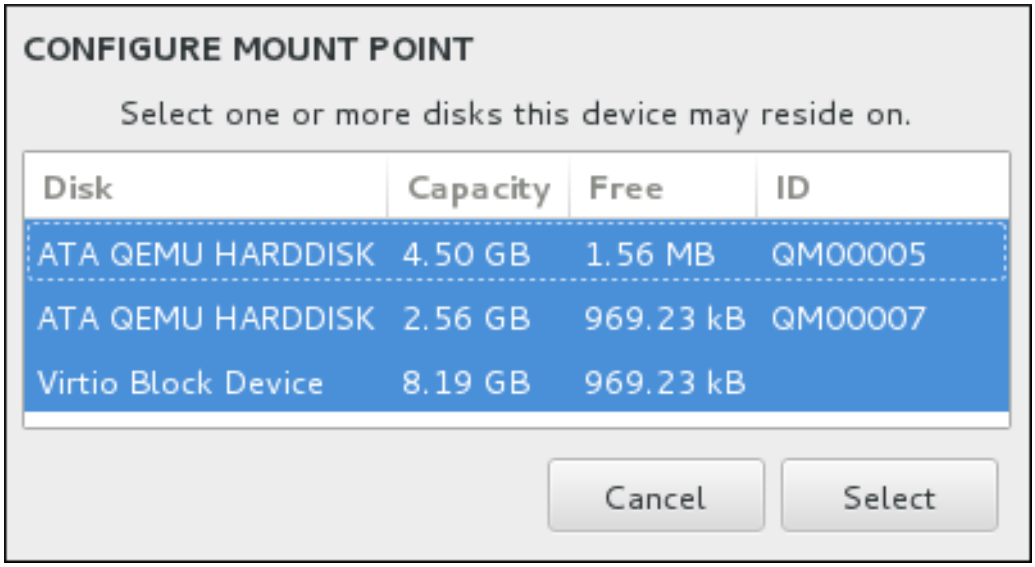


Abbildung 6.24. Konfigurieren von Einhängepunkten

Um die Informationen über alle lokalen Festplatten und Partitionen zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem Pfeilsymbol zum Neuladen der Speicherkonfiguration. Dies ist nur dann nötig, wenn Sie eine erweiterte Partitionskonfiguration außerhalb des Installationsprogramms

vorgenommen haben. Beachten Sie, dass durch Klick auf die Schaltfläche **Festplatten erkennen** sämtliche Konfigurationsänderungen, die Sie bis dahin im Installationsprogramm vorgenommen haben, verloren gehen.

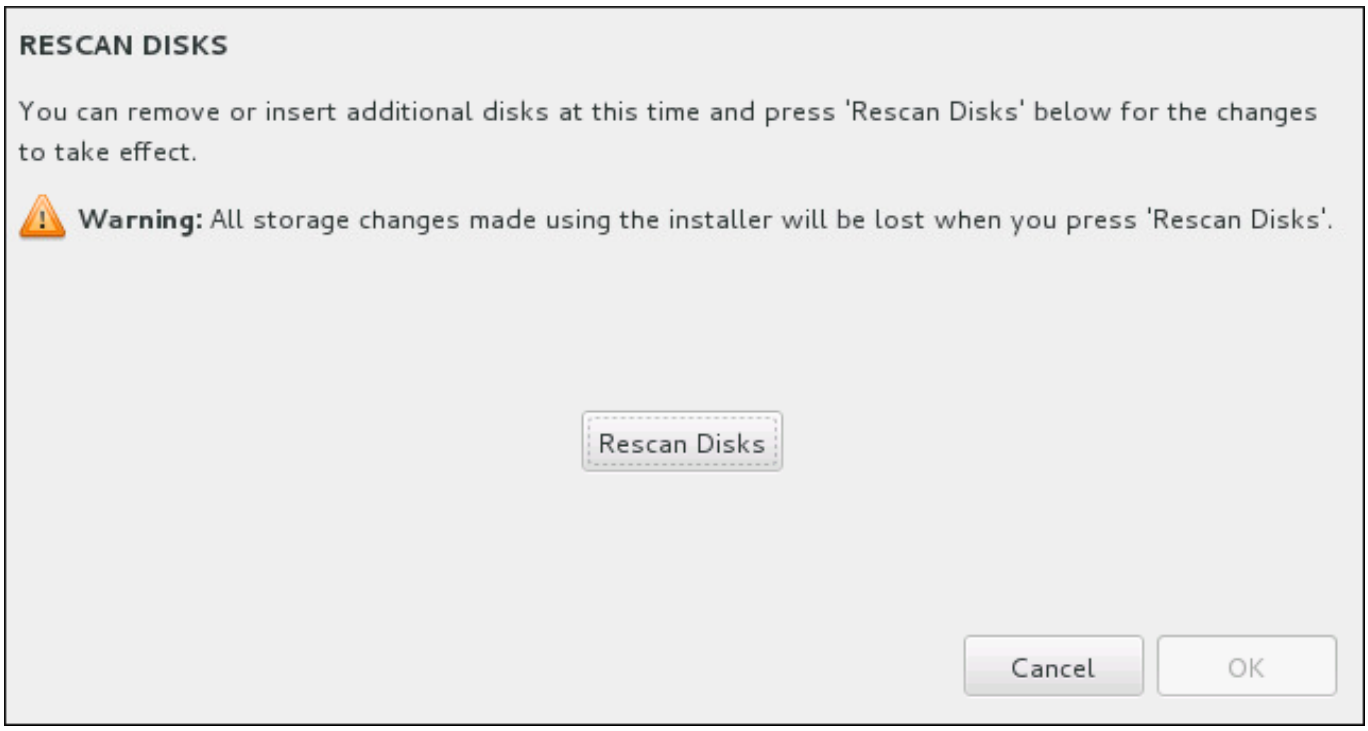

RESCAN DISKS
You can remove or insert additional disks at this time and press 'Rescan Disks' below for the changes to take effect.
Warning: All storage changes made using the installer will be lost when you press 'Rescan Disks'.
Rescan Disks
Cancel
OK

Abbildung 6.25. Speicherkonfiguration von Festplatte neu laden

Am unteren Rand des Bildschirms zeigt ein Link, wie viele Speichergeräte als **Installationsziel** ausgewählt wurden (siehe Abschnitt 6.10, „Installationsziel“). Wenn Sie auf diesen Link klicken, öffnet sich das Dialogfenster **Ausgewählte Medien**, in dem Sie die Informationen über die Speichergeräte überprüfen können. Siehe Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ für weitere Informationen.

Um eine Partition oder einen Datenträger anzupassen, wählen Sie den zugehörigen Einhängepunkt aus der linken Leiste aus. Daraufhin werden die folgenden veränderbaren Eigenschaften rechts angezeigt:

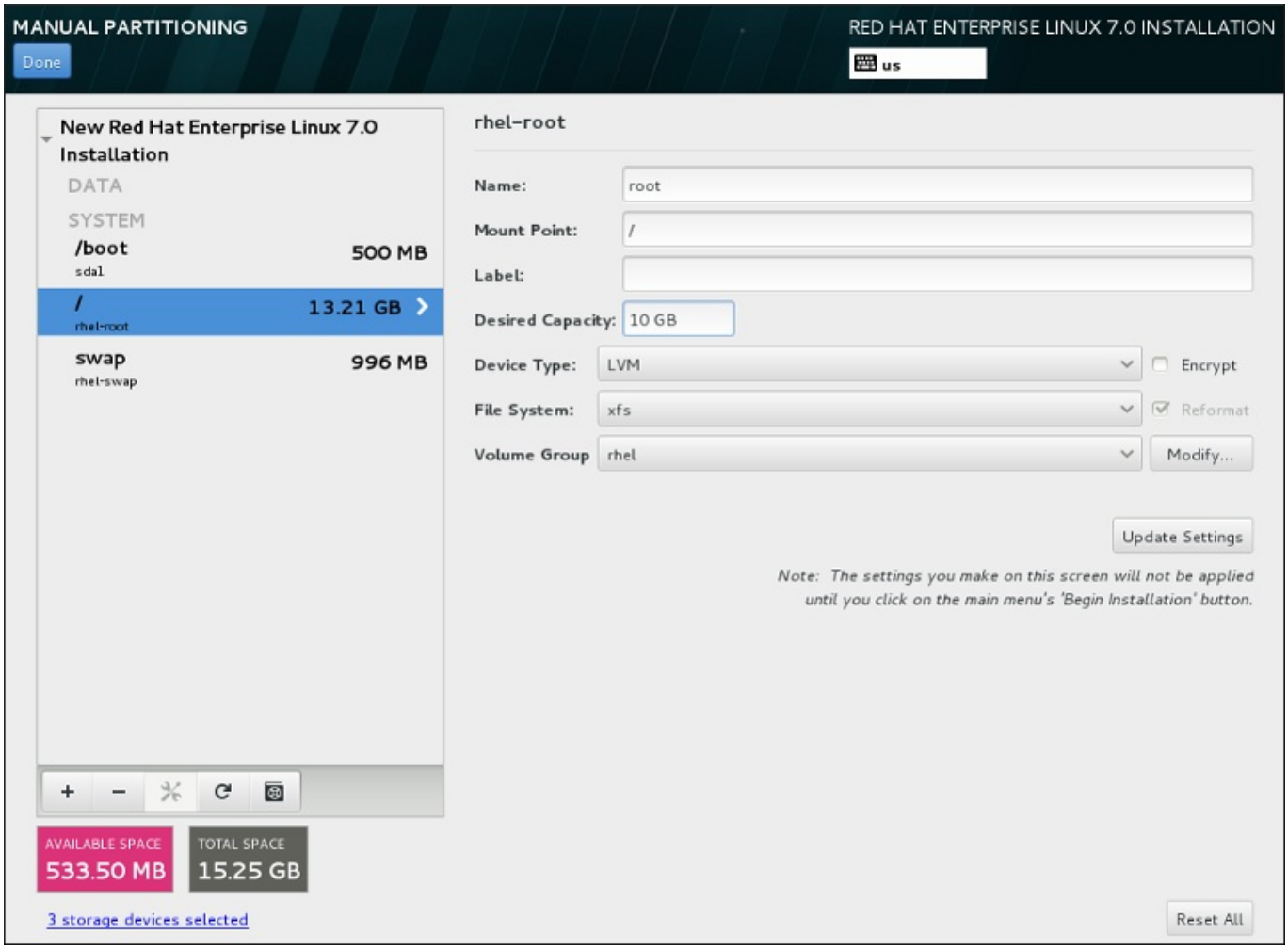


Abbildung 6.26. Anpassen von Partitionen

- **Name** – Weisen Sie einem LVM- oder Btrfs-Datenträger einen Namen zu. Beachten Sie, dass Standardpartitionen bei der Erstellung automatisch benannt werden und deren Namen nicht bearbeitet werden können. So wird **/home** beispielsweise der Name **sda1** zugeordnet.
- **Einhängepunkt** – Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn eine Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Für eine Swap-Partition sollte kein Einhängepunkt angegeben werden – die Angabe des Dateisystemtyps **swap** ist ausreichend.
- **Kennung** – Weisen Sie der Partition eine Kennung zu. Kennungen werden verwendet, damit Sie einzelne Partitionen einfacher erkennen und ansprechen können.
- **Gewünschte Kapazität** – Geben Sie die gewünschte Größe der Partition an. Sie können übliche Größeneinheiten wie Kilobytes, Megabytes, Gigabytes oder Terabytes verwenden. Wenn Sie keine Einheit angeben, ist Megabytes die Standardeinheit.
- **Gerätetyp** – Wählen Sie zwischen **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** oder **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Falls zwei oder mehr Festplatten zur Partitionierung ausgewählt wurden, steht **RAID** ebenfalls zur Auswahl. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Verschlüsseln**, um die Partition zu verschlüsseln. Sie werden dann später dazu aufgefordert, eine Passphrase festzulegen.
- **Dateisystem** – Wählen Sie aus dem Auswahlmenü den gewünschten Dateisystemtyp für diese Partition aus. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Neuformatieren**, um eine vorhandene Partition zu formatieren, oder lassen Sie es nicht ausgewählt, um Ihre Daten auf der Partition zu behalten.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 6.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“ für weitere Informationen über Dateisysteme und Gerätetypen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern. Wählen Sie dann falls gewünscht die nächste Partition, die Sie anpassen möchten. Beachten Sie, dass die Änderungen erst angewendet werden, wenn die Installation auf der Zusammenfassungsseite gestartet wird. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles zurücksetzen**, um sämtliche Änderungen an allen Partitionen zu verwerfen und neu zu beginnen.

Sobald Sie alle Dateisysteme und Einhängepunkte erstellt und angepasst haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**. Falls Sie ausgewählt haben, eine oder mehrere Partitionen zu verschlüsseln, werden Sie nun zur Angabe einer Passphrase aufgefordert. Anschließend erscheint ein Dialog, der eine Zusammenfassung aller speicherbezogenen Aktionen anzeigt, die das Installationsprogramm durchführen wird. Dazu gehört das Erstellen, Verändern der Größe oder Löschen von Partitionen und Dateisystemen. Sie können alle Änderungen überprüfen und auf **Abbrechen & zur angepassten Partitionierung zurückkehren** klicken, um zurückzugehen. Um die Zusammenfassung zu bestätigen, klicken Sie auf **Änderungen übernehmen**, woraufhin Sie zur Zusammenfassung der Installation zurückkehren. Um weitere Geräte zu partitionieren, wählen Sie diese auf dem Bildschirm **Installationsziel** aus und kehren Sie zum Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zurück, um dann den in diesem Abschnitt beschriebenen Schritten zu folgen.

6.10.4.1.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Gerätetypen und Dateisysteme erstellen. Nachfolgend sehen Sie eine kurze Beschreibung der verschiedenen Gerätetypen und Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Gerätetypen

- **Standard-Partition** – Eine Standardpartition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logischen LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Logischer Datenträger (LVM)** – Wird eine LVM-Partition angelegt, so wird automatisch ein logischer LVM-Datenträger erstellt. LVM kann die Leistungsfähigkeit bei der Verwendung von physischen Festplatten erhöhen. Informationen über das Anlegen eines logischen Datenträgers finden Sie in Abschnitt 6.10.4.3, „Logische LVM-Datenträger erstellen“. Weitere Informationen über LVM finden Sie im Handbuch Red Hat Enterprise Linux 7 Administration des Logical Volume Manager.
- **LVM Reduzierte Bereitstellung** – Mithilfe der reduzierten Bereitstellung ("Thin Provisioning") können Sie einen Speicherpool mit verfügbarem Speicherplatz verwalten, den "Thin Pool". Dieser kann einer beliebigen Anzahl an Geräten zugewiesen werden, wenn Applikationen den Platz benötigen. Der Thin Pool kann dynamisch bei Bedarf erweitert werden und ermöglicht so die kostengünstige Zuweisung von Speicherplatz.
- **BTRFS** – Btrfs ist ein Dateisystem mit mehreren Geräte-ähnlichen Features. Es ist dazu in der Lage, im Vergleich zu ext2, ext3 und ext4 mehr Dateien, größere Dateien und größere Datenträger zu adressieren und zu verwalten. Weitere Informationen und Anweisungen zum Erstellen eines Btrfs-Datenträgers finden Sie in Abschnitt 6.10.4.4, „Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers“.
- **Software-RAID** – Wenn Sie zwei oder mehr Software-RAID-Partitionen anlegen, können Sie daraus ein RAID-Gerät erstellen. Jeder Festplatte auf dem System wird eine RAID-Partition zugewiesen. Anweisungen zum Erstellen eines RAID-Geräts finden Sie in Abschnitt 6.10.4.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Weitere Informationen über RAID finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zur Speicherverwaltung.

Dateisysteme

- **xfs** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungsdateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe von bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist. Dieses Dateisystem ist standardmäßig ausgewählt und wird sehr empfohlen. Informationen über die unterschiedlichen Befehle für ext4 und XFS finden Sie in Anhang E, *Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle*.

  Die maximal unterstützte Größe einer XFS-Partition beträgt *500 TB*.

- **ext4** – Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Dazu gehört die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und stabileres Journaling.

  Die maximal unterstützte Größe eines ext4-Dateisystems in Red Hat Enterprise Linux 7 beträgt derzeit *50 TB*.

- **ext3** – Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem und hat einen großen Vorteil – Journaling. Dateisysteme mit Journalingfunktion verringern die Zeit, die für das Wiederherstellen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht nach jedem Absturz mit **fsck** auf Metadatenkonsistenz überprüft werden muss.

- **ext2** – Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen, einschließlich regulärer Dateien, Verzeichnissen und symbolischer Links. Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.

- **Vfat** – Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.

- **swap** – Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht.

- **BIOS-Boot** – Eine sehr kleine Partition, die zum Booten eines Geräts mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) auf einem BIOS-System erforderlich ist. Siehe Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ für Details.

- **EFI Systempartitionierung** – Eine kleine Partition, die zum Booten eines Geräts mit einer GUID-Partitionstabelle (GPT) auf einem UEFI-System erforderlich ist. Siehe Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ für Details.

Jedes Dateisystem hat verschiedene Größeneinschränkungen für das Dateisystem selbst sowie für die darin enthaltenen einzelnen Dateien. Eine Liste der maximal unterstützten Dateigrößen und Dateisystemgrößen finden Sie auf der Seite "Red Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits", verfügbar im Kundenportal unter https://access.redhat.com/site/articles/rhel-limits.

6.10.4.2. Erstellen eines Software-RAIDs

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung sowie in bestimmten Konfigurationen eine höhere Fehlertoleranz bieten. Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Arten von RAIDs.

Ein RAID-Gerät wird in einem Schritt erstellt und Festplatten werden bei Bedarf hinzugefügt oder entfernt. Eine RAID-Partition pro Festplatte ist für jedes Gerät zulässig. Demzufolge bestimmt die Anzahl der Festplatten, die dem Installationsprogramm zur Verfügung stehen, welche RAID-Levels verfügbar sind.

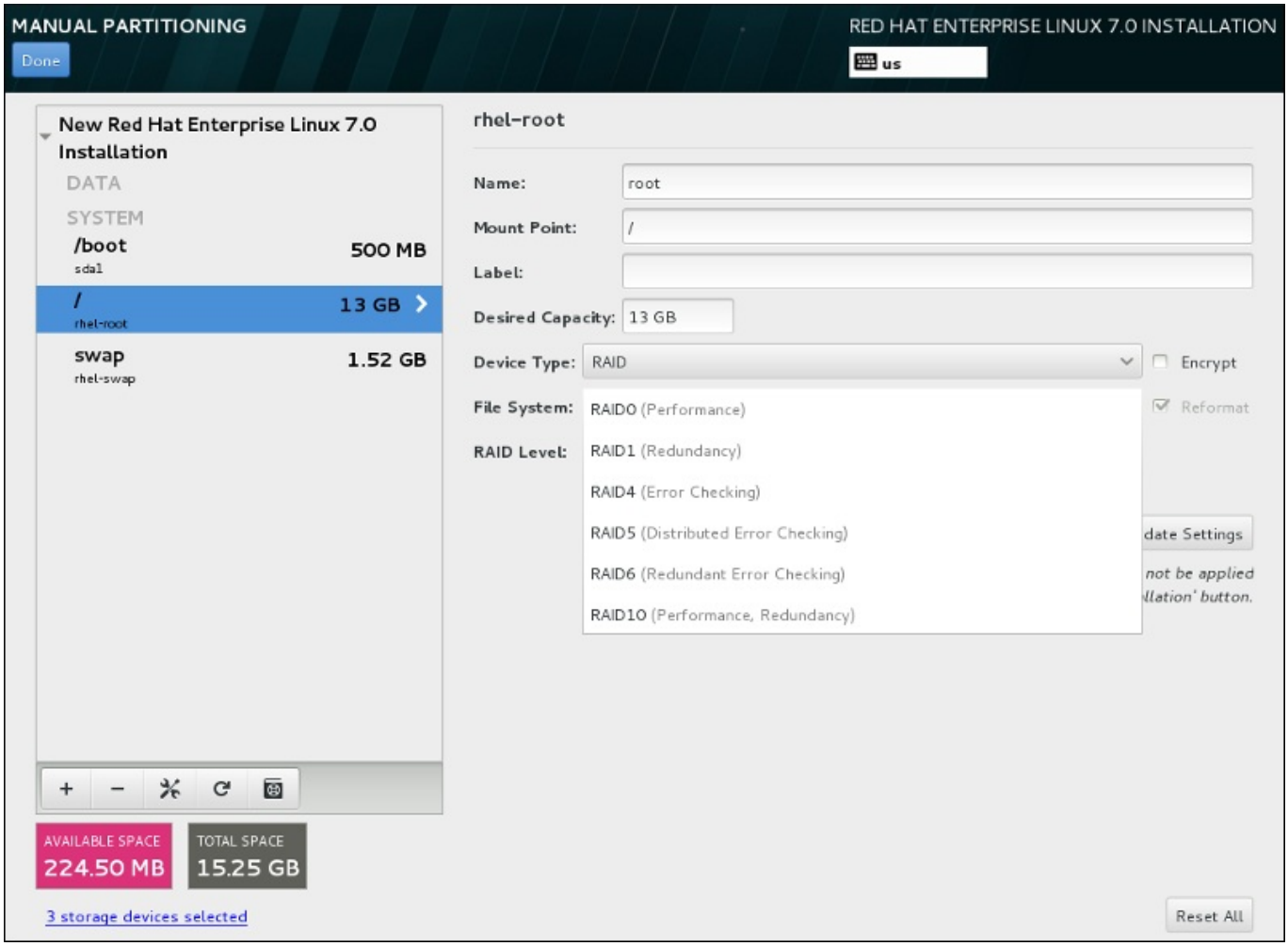


Abbildung 6.27. Erstellen einer Software-RAID-Partition – Auswahlmenü Gerätetyp geöffnet

RAID-Konfigurationsoptionen werden nur angezeigt, wenn Sie zwei oder mehr Speichergeräte zur Installation ausgewählt haben. Mindestens zwei Geräte sind erforderlich, um ein RAID-Gerät zu erstellen.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 6.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird das RAID-Gerät konfiguriert.

2. Während die Partition in der linken Leiste ausgewählt ist, wählen Sie die Konfigurationsschaltfläche unter der Leiste, um das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren** zu öffnen. Wählen Sie, welche Festplatten im RAID-Gerät enthalten sein sollen und klicken Sie auf **Auswählen**.

3. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **RAID**.

4. Klicken Sie im Auswahlmenü **Dateisystem** auf Ihren gewünschten Dateisystemtyp (siehe Abschnitt 6.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“).

5. Klicken Sie im Auswahlmenü **RAID Level** auf den gewünschten RAID-Level.

   Die verfügbaren RAID-Levels sind:

   RAID0 – Arbeitsleistung

   Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

   RAID1 – Redundanz

   Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

   RAID4 – Fehler-Prüfung

   Verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten und nutzt eines der Geräte im Array, um die Paritätsinformationen zu speichern, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array das Array absichern. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, stellt der Zugriff auf dieses Gerät einen möglichen Leistungsengpass des Arrays dar. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

   RAID5 – Verteilte Fehler-Prüfung

   Verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-5-RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level-4-RAIDs, da die Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

   RAID6 – Redundanz Fehler-Prüfung

   Level-6-RAIDs ähneln Level-5-RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten statt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

   RAID10 – Arbeitsleistung und Redundanz

   Level-10-RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level-10-RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level-10-RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level-0-RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

6. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

6.10.4.3. Logische LVM-Datenträger erstellen

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Ansicht des zugrunde liegenden Speicherplatzes wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *physische Datenträger* dargestellt, die in *Datenträgergruppen* zusammengefasst werden können. Jede Datenträgergruppe kann dann in mehrere *logische Datenträger* unterteilt werden, von denen jeder einer standardmäßigen Festplattenpartition entspricht. Somit fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Festplatten erstrecken können.

Mehr Informationen über LVM finden Sie in Anhang C, *Grundlagen zum Verständnis von LVM* oder im Handbuch Red Hat Enterprise Linux Administration des Logical Volume Manager. Beachten Sie, dass die LVM-Konfiguration nur im grafischen Installationsprogramm zur Verfügung steht.

Wichtig

Bei einer Installation im Textmodus ist die LVM-Konfiguration nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf erstellen müssen, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F2**, um das Terminal zu verwenden und führen Sie den Befehl **lvm** aus. Um zur Installation im Textmodus zurückzukehren, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F1**.

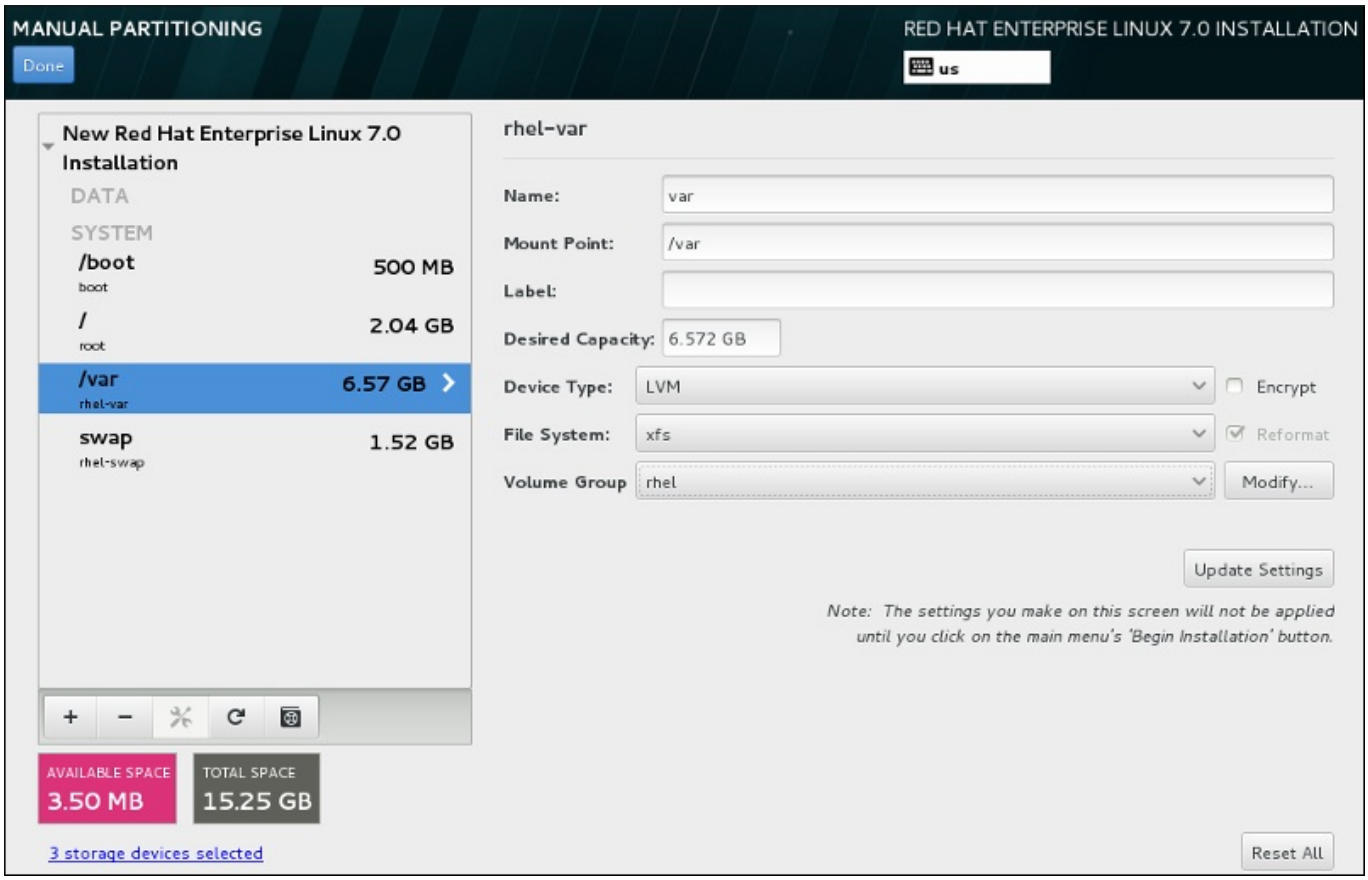


Abbildung 6.28. Konfigurieren eines logischen Datenträgers

Um einen logischen Datenträger zu erstellen und ihn zu einer neuen oder vorhandenen Datenträgergruppe hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt für den LVM-Datenträger wie in Abschnitt 6.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben.
2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **LVM**. Das Auswahlmenü **Volume Group** erscheint und zeigt den Namen der neu erstellten Datenträgergruppe.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume Group erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um die neu erstellte Datenträgergruppe anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume Group erstellen** als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume Group** (Datenträgergruppe konfigurieren), in dem Sie die logische Datenträgergruppe umbenennen können und auswählen können, welche Festplatten enthalten sein sollen.

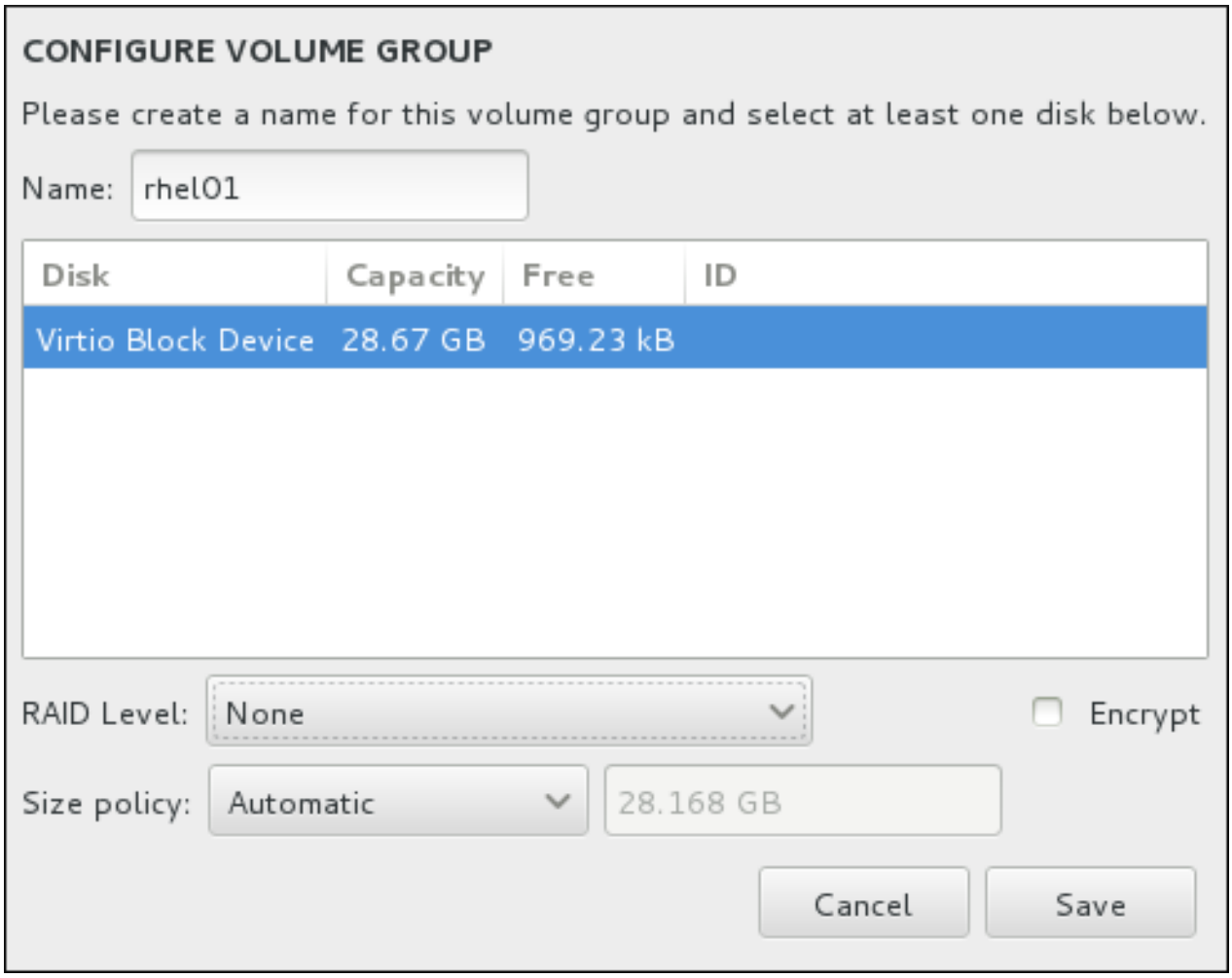


Abbildung 6.29. Anpassen einer LVM-Datenträgergruppe

Die verfügbaren RAID-Level entsprechen jenen, die Sie auch für RAID-Geräte auswählen können. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.10.4.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Sie können zudem angeben, ob die Datenträgergruppe verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe der Datenträgergruppe wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten logischen Datenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb der Datenträgergruppe wünschen.
- **So groß wie möglich** – Die Datenträgergruppe wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten logischen Datenträger, die diese enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf LVM speichern möchten und später unter Umständen vorhandene logische Datenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche logische Datenträger innerhalb dieser Gruppe anlegen möchten.

- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für die Datenträgergruppe angeben. Alle konfigurierten logischen Datenträger müssen in die Datenträgergruppe dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß die Datenträgergruppe sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration der Datenträgergruppe fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem LVM-Datenträger wird nicht unterstützt.

6.10.4.4. Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers

Btrfs ist ein Dateisystemtyp, der mehrere charakteristische Features von Speichergeräten aufweist. Btrfs ist dazu konzipiert, das Dateisystem fehlertolerant zu machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern zu ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

Während der manuellen Partitionierung erstellen Sie keine Btrfs-Datenträger, sondern Unterdatenträger. Das Installationsprogramm erstellt dann automatisch einen Btrfs-Datenträger, der diese Unterdatenträger umfasst. Die angezeigten Größen für jeden Btrfs-Einhängepunkt links im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** sind identisch, da sie die Gesamtgröße des Datenträgers angeben, nicht die Größe der einzelnen Unterdatenträger.

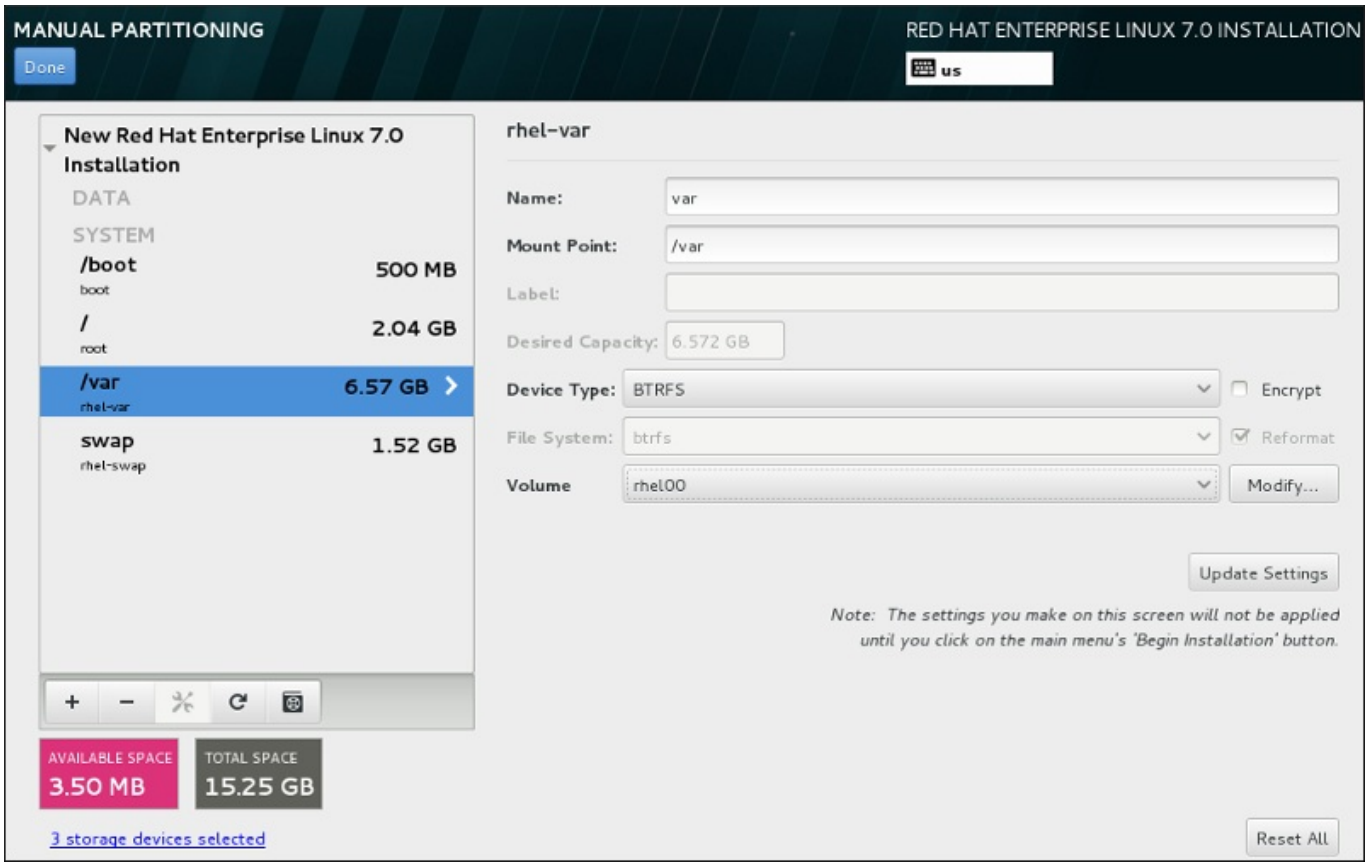


Abbildung 6.30. Konfiguration eines Btrfs-Unterdatenträgers

Um einen Btrfs-Unterdatenträger zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 6.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird der Btrfs-Datenträger konfiguriert.

2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **BTRFS**. Das Auswahlmenü **Dateisystem** wird für **Btrfs** automatisch grau hinterlegt. Das Auswahlmenü **Volume** (Datenträger) erscheint und zeigt den Namen des neu erstellten Datenträgers.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um den neu erstellten Datenträger anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume erstellen** als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume** (Datenträger konfigurieren), in dem Sie den Unterdatenträger umbenennen können und ein RAID-Level zuweisen können.

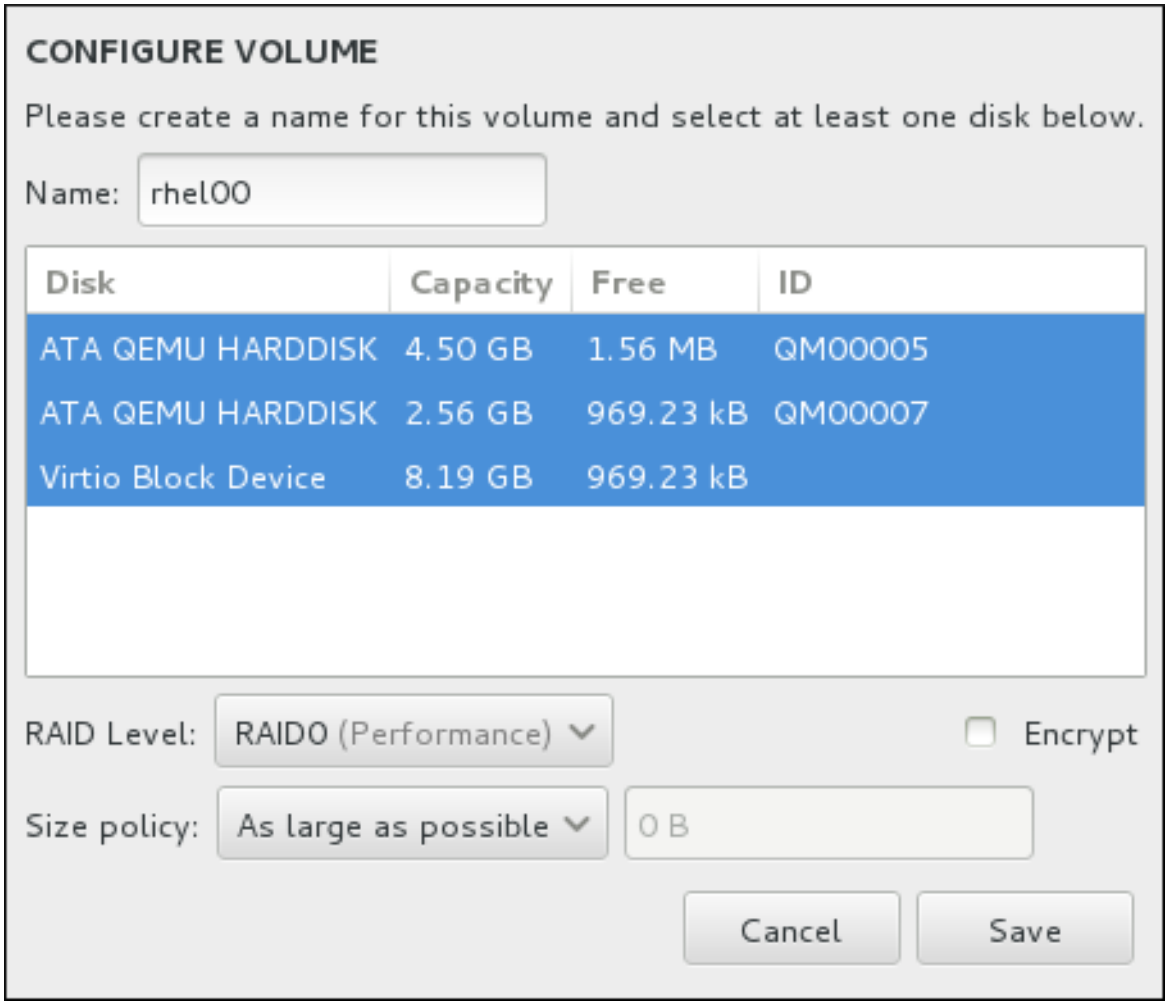


Abbildung 6.31. Anpassen eines Btrfs-Datenträgers

Die verfügbaren RAID-Levels sind:

RAID0 (Arbeitsleistung)

Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles

Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID1 (Redundanz)

Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID10 (Arbeitsleistung, Redundanz)

Kombiniert RAID0 und RAID1 und bietet somit sowohl höhere Leistung als auch Redundanz. Daten werden in RAID1-Arrays gespeichert für Redundanz (Mirroring), und diese Arrays werden dann auf ein RAID0-Array aufgeteilt, was die Leistung erhöht (Striping). Erfordert mindestens vier RAID-Partitionen.

Sie können zudem angeben, ob der Datenträger verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe des Datenträgers wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten Unterdatenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb des Datenträgers wünschen.
- **So groß wie möglich** – Der Datenträger wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten Unterdatenträger, die dieser enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf Btrfs speichern möchten und später unter Umständen vorhandene Unterdatenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche Unterdatenträger innerhalb dieses Datenträgers anlegen möchten.
- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für den Datenträger angeben. Alle konfigurierten Unterdatenträger müssen in den Datenträger dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß der Datenträger sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration des Datenträgers fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem **Btrfs**-Unterdatenträger wird nicht unterstützt.

6.10.4.5. Empfohlenes Partitionsschema

Red Hat empfiehlt Ihnen, die folgenden Partitionen auf AMD64- und Intel 64-Systemen zu erstellen:

- **/boot**-Partition
- **/**-Partition (Root-Partition)
- **/home**-Partition

- **swap**-Partition

/boot-Partition – empfohlene Größe mindestens 500 MB

Die unter **/boot** eingehängte Partition enthält den Kernel des Betriebssystems, der Ihnen das Booten von Red Hat Enterprise Linux ermöglicht, und Dateien, die für den Bootstrap-Vorgang benötigt werden. Aufgrund von Einschränkungen der meisten Firmware ist es ratsam, eine kleine Partition zu erstellen, die diese Dateien enthält. In den meisten Fällen reichen 500 MB für die Boot-Partition aus.

Warnung

Normalerweise wird die **/boot**-Partition automatisch vom Installationsprogramm erstellt. Falls die **/**-Partition (Root-Partition) jedoch größer als 2 TB ist und (U)EFI zum Booten verwendet wird, müssen Sie eine separate **/boot**-Partition anlegen, die kleiner als 2 TB ist, um den Rechner hochfahren zu können.

Anmerkung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOS-Typen das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In diesen Fällen muss die **/boot/**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays, wie beispielsweise auf einer separaten Festplatte, erstellt werden.

root-Partition – empfohlene Größe mindestens 10 GB

Hier befindet sich "**/**", auch Stamm-, Haupt- oder Root-Verzeichnis genannt. Das Root-Verzeichnis ist die oberste Ebene der Verzeichnisstruktur. Standardmäßig werden alle Dateien auf diese Partition geschrieben, es sei denn, eine andere Partition ist in dem Pfad eingehängt, in den geschrieben wird (z. B. **/boot** oder **/home**).

Mit einer 5 GB Root-Partition können Sie zwar eine minimale Installation durchführen, es wird jedoch empfohlen, mindestens 10 GB zuzuweisen, um eine vollständige Installation durchführen und alle Paketgruppen auswählen zu können.

Wichtig

Verwechseln Sie das **/**-Verzeichnis nicht mit dem **/root**-Verzeichnis. Das **/root**-Verzeichnis ist das Benutzerverzeichnis des Root-Benutzers. Das **/root**-Verzeichnis wird manchmal auch als *Slash Root* bezeichnet, um es vom Root-Verzeichnis zu unterscheiden.

/home-Partition – empfohlene Größe mindestens 1 GB

Um Benutzerdaten getrennt von Systemdaten zu speichern, erstellen Sie für das **/home**-Verzeichnis eine separate Partition innerhalb einer Datenträgergruppe. Die Größe dieser Partition sollte sich nach der lokal gespeicherten Datenmenge, Anzahl an Benutzern, etc. richten. Dies ermöglicht es Ihnen, Red Hat Enterprise Linux neu zu installieren oder auf eine neue Version zu aktualisieren, ohne dass Benutzerdaten verloren gehen. Wenn Sie eine automatische Partitionierung wählen, wird zusätzlich zu den anderen Partitionen auch eine **/home**-Partition erstellt, falls Ihr Speicherplatz 50 GB übersteigt.

swap-Partition – empfohlene Größe mindestens 1 GB

Swap-Partitionen unterstützen virtuellen Speicher. Daten werden auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht. Die Swap-Größe ist eine Funktion aus der Arbeitslast des Systemspeichers, nicht aus dem gesamten Systemspeicher, weshalb sie nicht der Gesamtgröße des Systemspeichers entspricht. Aus diesem Grund ist es wichtig zu analysieren, welche Anwendungen auf einem System ausgeführt werden und welche Arbeitslast diese Anwendungen verursachen, um die Arbeitslast des Systemspeichers zu bestimmen. Die Anbieter und Entwickler dieser Anwendungen sollten dazu in der Lage sein, Ihnen dabei zu helfen.

Wenn das System nicht genügend Swap-Speicher hat, beendet der Kernel Prozesse, da der RAM-Speicher des Systems erschöpft ist. Ein Zuviel an Swap-Speicher bedeutet, dass Speichergeräte zugewiesen wurden, jedoch nicht benötigt werden, was ein ineffizienter Einsatz von Ressourcen ist. Zu viel Swap-Speicher kann zudem Speicherlecks verdecken. Die maximale Größe einer Swap-Partition sowie weitere Informationen finden Sie auf der man-Seite für **`mkswap(8)`**.

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht über die empfohlene Größe einer Swap-Partition abhängig von der Menge an RAM in Ihrem System und abhängig davon, ob Sie genügend Speicher für den Ruhezustand Ihres Systems einkalkulieren möchten. Wenn Sie dem Installationsprogramm die Partitionierung des Systems überlassen, wird die Größe der Swap-Partition automatisch anhand dieser Empfehlungen festgelegt. Bei der automatischen Partitionierung wird davon ausgegangen, dass Sie für das System keinen Ruhezustand verwenden. Zudem ist die maximale Größe der Swap-Partition auf 10% der Gesamtgröße der Festplatte begrenzt. Falls Sie genug Swap-Space auch für den Ruhezustand Ihres Systems haben möchten oder falls Sie die Größe der Swap-Partition auf über 10% der Festplattengröße festlegen möchten, müssen Sie das Partitionslayout manuell einrichten.

Tabelle 6.2. Empfohlener Swap-Space für ein System

Menge an RAM im System	Empfohlener Swap-Space	Empfohlener Swap-Space inkl. Platz für Ruhezustand
⩽ 2 GB	das 2-fache der RAM-Menge	das 3-fache der RAM-Menge
> 2 GB – 8 GB	dieselbe Menge wie RAM	das 2-fache der RAM-Menge
> 8 GB – 64 GB	das 0,5-fache der RAM-Menge	das 1,5-fache der RAM-Menge
über 64 GB	abhängig von Arbeitslast	Ruhezustand nicht empfohlen

In den Übergangsbereichen zwischen diesen oben genannten Bereichen (z. B. ein System mit 2 GB, 8 GB oder 64 GB RAM) liegt der gewählte Swap-Space und die Unterstützung für den Ruhezustand in Ihrem Ermessen. Falls Ihre Systemressourcen es erlauben, kann sich ein größerer Swap-Space ggf. positiv auf die Leistung auswirken.

Sie können eine bessere Leistung des Swap-Speichers erzielen, wenn Sie den Swap-Space über mehrere Speichergeräte verteilen, insbesondere auf Systemen mit schnellen Laufwerken, Controllern und Schnittstellen.

Viele Systeme verfügen über mehr Partitionen, als das oben aufgelistete Minimum. Wählen Sie Ihre Partitionen auf Grundlage der speziellen Bedürfnisse Ihres Systems. Siehe Abschnitt 6.10.4.5.1, „Tipps zu Partitionen“ für weitere Informationen.

Anmerkung

Weisen Sie nur denjenigen Partitionen Speicherkapazitäten zu, die Sie sofort benötigen. Sie können später jederzeit bei Bedarf weiteren freien Platz zuweisen. Um mehr über diese flexible Methode der Speicherverwaltung zu erfahren, werfen Sie einen Blick auf Anhang C, *Grundlagen zum Verständnis von LVM*.

Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie die Partitionen für Ihren Rechner am besten zu konfigurieren sind, übernehmen Sie einfach das standardmäßige Partitionslayout, das vom Installationsprogramm automatisch angelegt wird.

6.10.4.5.1. Tipps zu Partitionen

Die optimale Einrichtung der Partitionen hängt davon ab, wie das fragliche Linux-System verwendet werden soll. Die folgenden Tipps sollen Ihnen die Entscheidung erleichtern, wie Sie Ihren Festplattenplatz konfigurieren.

- Ziehen Sie in Erwägung, alle Partitionen mit sensiblen Daten zu verschlüsseln. Eine Verschlüsselung hindert Unbefugte daran, auf die Daten auf den Partitionen zuzugreifen, selbst wenn sie Zugriff auf das physische Speichergerät erlangt haben. In den meisten Fällen sollten Sie zumindest die **/home**-Partition verschlüsseln.

- Jeder auf Ihrem System installierte Kernel benötigt jeweils ungefähr 20 MB auf der **/boot**-Partition. Die Standardgröße von 500 MB für **/boot** sollte in den meisten Fällen ausreichend sein. Legen Sie die Partition größer an, falls Sie beabsichtigen, viele Kernels gleichzeitig zu installieren.

- Das **/var**-Verzeichnis enthält Inhalte für eine Reihe von Anwendungen, unter anderem für den **Apache**-Webserver. Es wird zudem dazu benutzt, heruntergeladene Aktualisierungspakete vorübergehend zu speichern. Stellen Sie sicher, dass die Partition, die das **/var**-Verzeichnis enthält, über genügend Platz verfügt, um ausstehende Aktualisierungen und andere Inhalte zu speichern.

- Die Aktualisierungssoftware **PackageKit** lädt aktualisierte Pakete standardmäßig nach **/var/cache/yum/** herunter. Wenn Sie eine separate **/var/**-Partition anlegen, stellen Sie sicher, dass die Partition mindestens 3 GB groß ist, um die aktualisierten Pakete herunterzuladen.

- Das **/usr**-Verzeichnis enthält den Großteil der Softwareinhalte auf einem Red Hat Enterprise Linux-System. Weisen Sie für eine Installation mit standardmäßigem Softwareumfang mindestens 5 GB Speicherplatz zu. Falls das System zur Softwareentwicklung verwendet werden soll, weisen Sie mindestens 10 GB zu.

- Ziehen Sie auch in Betracht, einen Teil der Platzes in einer LVM-Datenträgergruppe nicht zuzuweisen. Dieser nicht zugewiesene Platz gibt Ihnen Flexibilität, falls sich Ihre Platzanforderungen ändern, Sie jedoch keine Daten von anderen Partitionen löschen wollen, um den so freigegebenen Speicherplatz anderweitig zuzuweisen. Sie können der Partition auch den Gerätetyp **Reduzierte Bereitstellung** (Thin Provisioning) zuweisen, so dass der nicht genutzte Platz automatisch vom Datenträger verwaltet wird.

- Wenn Sie Unterverzeichnisse auf verschiedene Partitionen aufteilen, können Sie die Inhalte in diesen Unterverzeichnissen beibehalten, falls Sie sich entschließen, eine neuere Version von Red Hat Enterprise Linux über Ihr aktuelles System zu installieren. Falls Sie beispielsweise beabsichtigen, eine **MySQL**-Datenbank in **/var/lib/mysql/** auszuführen, legen Sie eine separate Partition für dieses Verzeichnis an für den Fall, dass Sie zu einem späteren Zeitpunkt neu installieren müssen.

- Auf einem BIOS-System, dessen Bootloader GPT (GUID-Partitionstabelle) verwendet, müssen Sie eine 1 MB große **biosboot**-Partition anlegen. Siehe Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“ für Details.
- UEFI-Systeme benötigen eine kleine **/boot/efi**-Partition mit einem EFI-System-Partition-Dateisystem. Die empfohlene Größe ist 200 MB, was auch dem Standardwert bei der automatischen Partitionierung entspricht.

6.11. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Vielzahl verschiedener Speichergeräte installieren. Auf der Seite **Installationsziel** sehen Sie einfache, lokal verfügbare Speichergeräte, wie in Abschnitt 6.10, „Installationsziel“ beschrieben. Um ein Spezialspeichergerät hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen** im Bereich **Spezial- & Netzwerkgeräte** des Bildschirms.

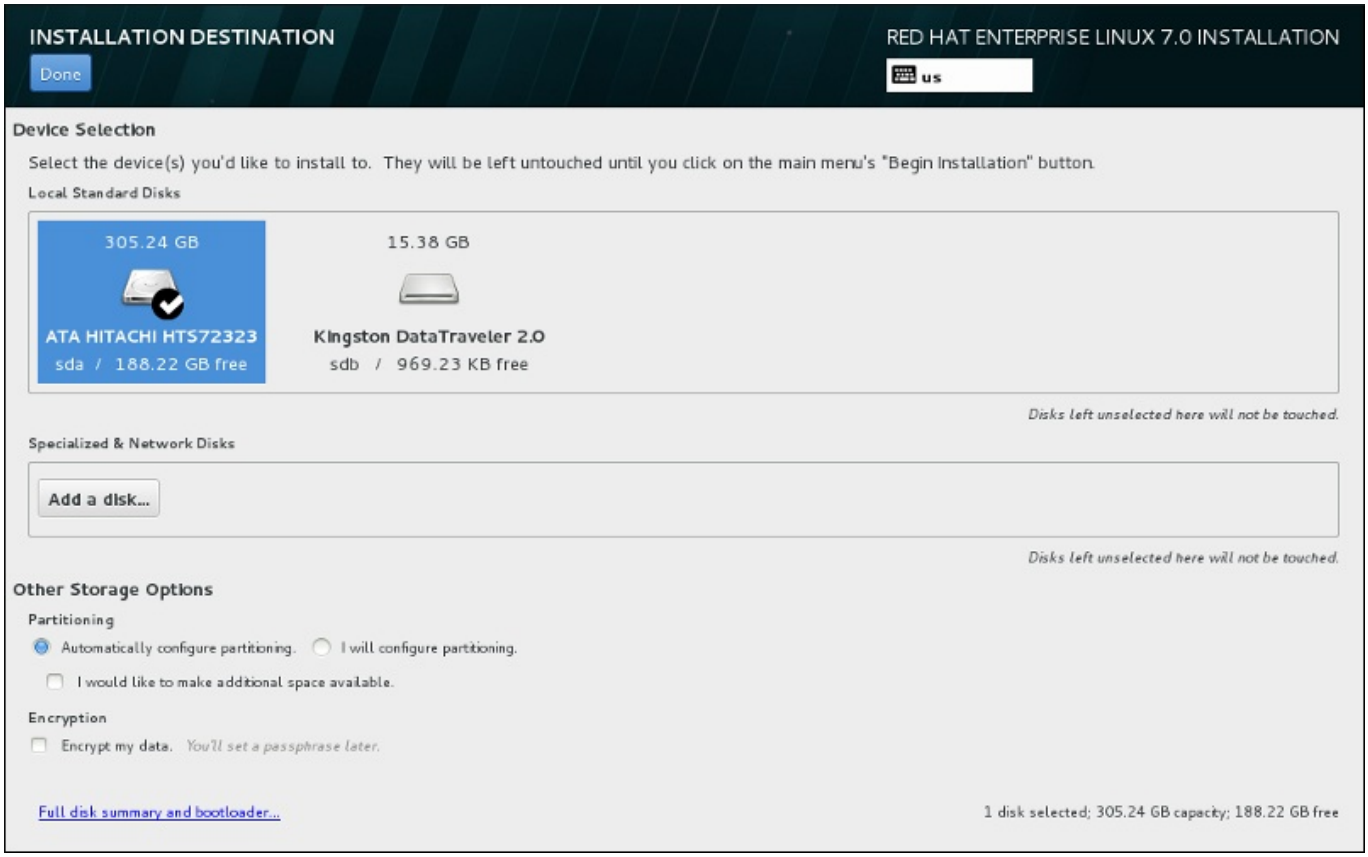

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
305.24 GB
ATA HITACHI HTS72323
sda / 188.22 GB free
15.38 GB
Kingston DataTraveler 2.0
sdb / 969.23 KB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data.
You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
1 disk selected; 305.24 GB capacity; 188.22 GB free

Abbildung 6.32. Übersicht über Speicherplatz

Anmerkung

Während der Installation erfolgt keine Überwachung von LVM- und Software-RAID-Geräten durch den **mdeventd**-Daemon.

6.11.1. Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte

Der Bildschirm zur Auswahl von Speichergeräten zeigt alle Speichergeräte an, auf die das **Anaconda**-Installationsprogramm Zugriff hat.

Die Geräte werden unter den folgenden Reitern gruppiert:

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die über mehrere Pfade zugegriffen werden kann, wie beispielsweise über mehrere SCSI-Controller oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Das Installationsprogramm erkennt nur Multipath-Speichergeräte mit 16- oder 32-stelligen Seriennummern.

Sonstige SAN-Geräte

Geräte, die auf einem Storage Area Network (SAN) verfügbar sind.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind.

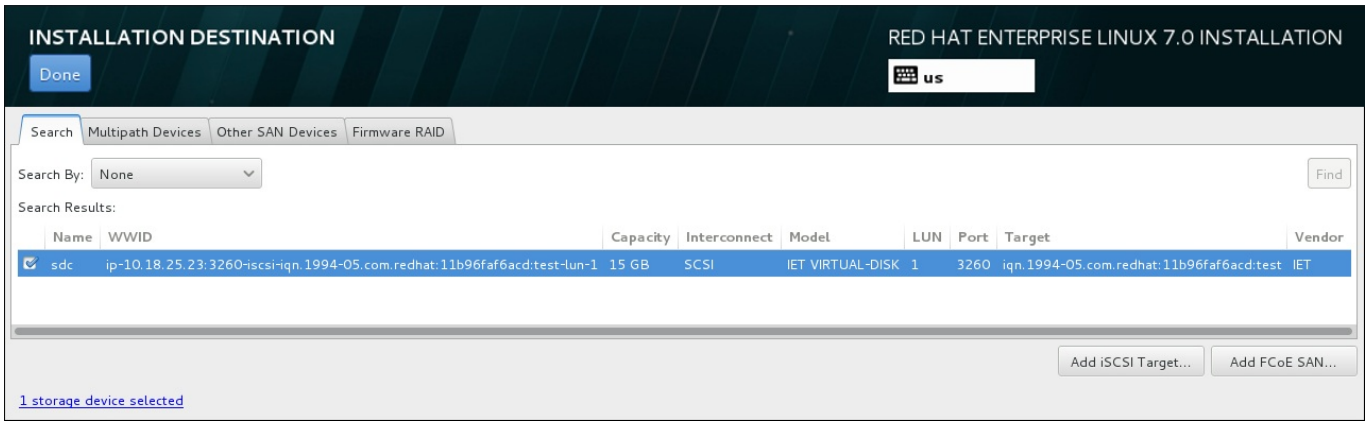


Abbildung 6.33. Überblick über spezielle Speichergeräte

Um ein iSCSI-Gerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`iSCSI Target hinzufügen`**. Um ein FCoE (Fibre Channel over Ethernet) Gerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`FCoE SAN hinzufügen`**. Beide Schaltflächen befinden sich unten rechts auf dem Bildschirm.

Die Übersichtsseite enthält auch den Reiter **Suchen**, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) zu filtern, oder nach Port, Ziel oder *Logical Unit Number* (LUN), unter denen auf sie zugegriffen wird.

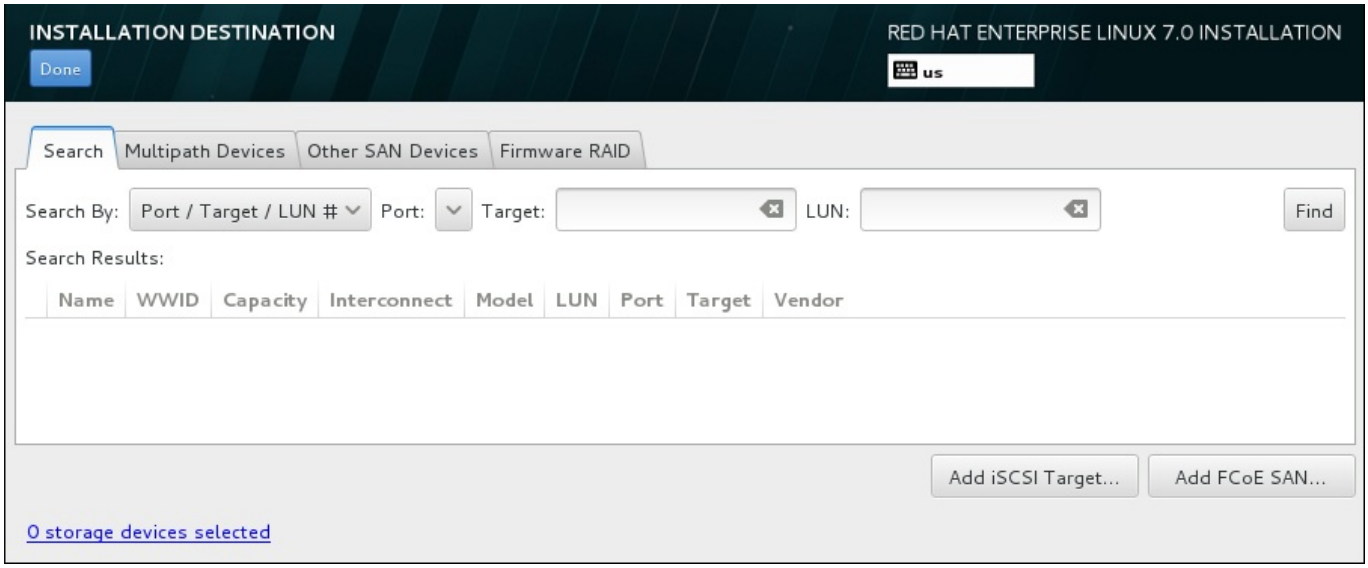


Abbildung 6.34. Der Reiter zur Suche von Speichergeräten

Der Suchen-Reiter enthält die Auswahlliste **Suchen nach**, um nach Port, Ziel, LUN oder WWID zu suchen. Wenn Sie nach WWID oder LUN suchen, müssen Sie die gewünschten Werte in den entsprechenden Texteingabefeldern eingeben. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Suchen**, um die Suche zu starten.

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links angezeigt. Markieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsvorgangs verfügbar zu machen. Im weiteren Verlauf des Installationsvorgangs können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen hier ausgewählten Gerät zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf den von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch während des Installationsvorgangs gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem Bildschirm allein gefährdet nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **`/etc/fstab`** entsprechend angepasst wird.

Wichtig

Jegliche Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm nicht auswählen, werden für **Anaconda** nicht sichtbar sein. Um den Red Hat Enterprise Linux-Bootloader von einem anderen Bootloader gestaffelt zu laden (*Chain Loading*), wählen Sie alle auf diesem Bildschirm aufgeführten Geräte.

Wenn Sie die Speichergeräte ausgewählt haben, die während der Installation zur Verfügung stehen sollen, klicken Sie auf **`Fertig`**, um zum Installationsziel-Bildschirm zurückzukehren.

6.11.1.1. Erweiterte Speicheroptionen

Wenn Sie ein erweitertes Speichergerät benötigen, können Sie ein *iSCSI*-Ziel (SCSI über TCP/IP) oder ein *FCoE* (Fibre Channel über Ethernet) *SAN* (Storage Area Network) konfigurieren, indem Sie auf die jeweilige Schaltfläche unten rechts auf dem Installationsziel-Bildschirm klicken. Siehe Anhang B, *iSCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

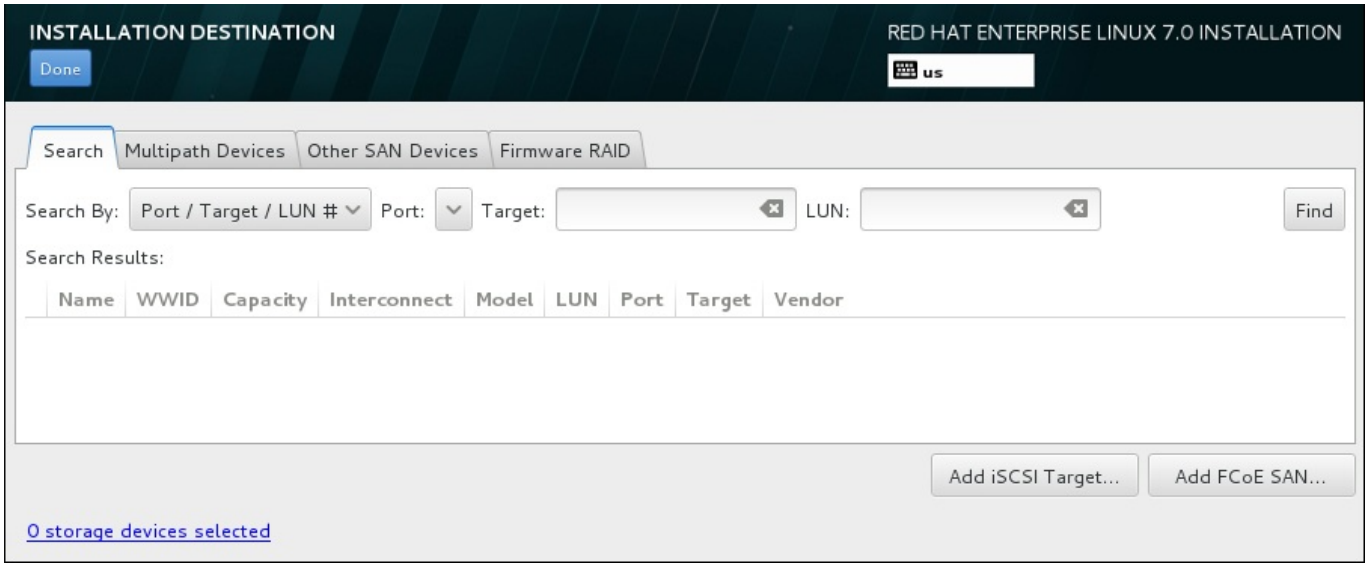


Abbildung 6.35. Erweiterte Speicheroptionen

6.11.1.1.1. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Wenn Sie auf die Schaltfläche **`iSCSI Target hinzufügen...`** klicken, erscheint das Dialogfenster **`iSCSI Storage Target hinzufügen`**.

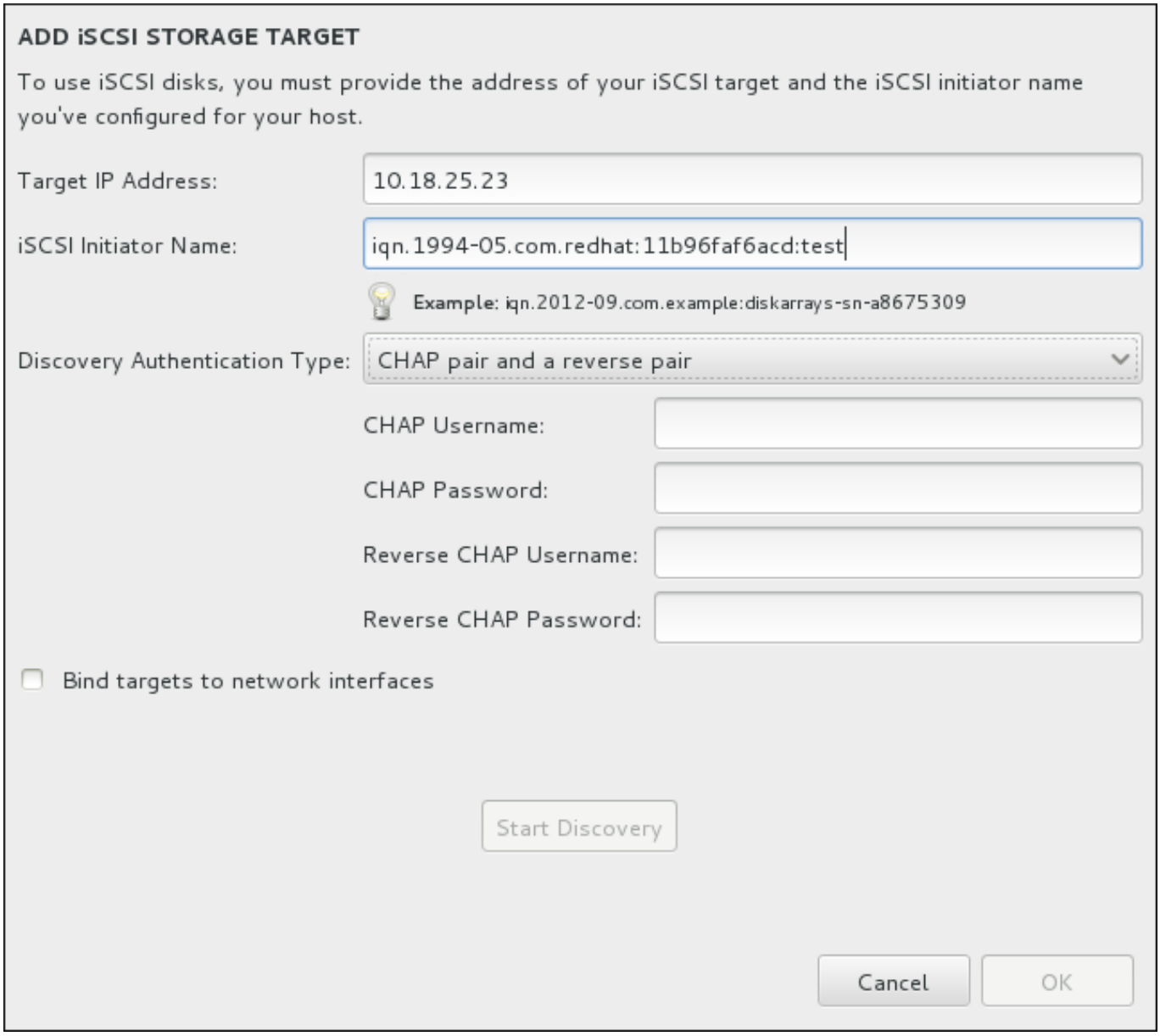


Abbildung 6.36. Der Dialog für Details zur iSCSI-Erkennung

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **Anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können (auch Discovery oder Entdeckung genannt) und in der Lage sein, eine iSCSI-*Sitzung* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel konfigurieren zur Authentifizierung des iSCSI-Initiators am System, zu dem das Ziel gehört (*Reverse-CHAP*), sowohl für die Erkennung als auch für die Sitzung. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Reverse-CHAP als *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* bezeichnet. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Reverse-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Anmerkung

Wiederholen Sie die Schritte zur Suche und Verbindung mit iSCSI-Zielen so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht mehr ändern, nachdem Sie die Suche erstmals gestartet haben. Um den Namen des iSCSI-Initiators zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 6.1. Suche von iSCSI-Zielen und Starten einer iSCSI-Sitzung

Verwenden Sie den Dialog **iSCSI Storage Target hinzufügen**, um **Anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im Feld **Ziel IP-Adresse** ein.
2. Geben Sie im Feld **iSCSI-Kennung** einen Namen für den iSCSI-Initiator im IQN-Format (*iSCSI qualifizierter Name*) ein. Ein gültiger IQN-Eintrag umfasst:
   - die Zeichenkette **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - einen Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Bindestrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 wird zum Beispiel als **2010-09.** dargestellt.
   - den Namen der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt.
   - einen Doppelpunkt, gefolgt von einer Zeichenkette, die den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**

   Ein vollständiger IQN sieht daher etwa wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**. **Anaconda** füllt das Feld **iSCSI-Kennung** bereits mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in Kapitel *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6, sowie in Kapitel *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Auswahlmenü **Art der Authentifizierung festlegen**, um die Art der Authentifizierung für die iSCSI-Verbindung festzulegen. Die folgenden Optionen stehen zur Auswahl:
   - Keine Anmeldeinformationen
   - CHAP-Paar
   - CHAP-Paar und Reverse-Paar
4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort**.

B. Falls Sie **CHAP-Paar und Reverse-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort** ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den Feldern **Reverse CHAP Benutzername** und **Reverse CHAP Passwort**.

5. Markieren Sie optional das Auswahlkästchen **Targets mit Netzwerkschnittstellen verbinden**.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung aufbauen**. **Anaconda** versucht, mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Suche erfolgreich, so zeigt Ihnen ein Dialog eine Liste aller auf dem Ziel erkannten iSCSI-Knoten.

7. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen der Knoten, die für die Installation verwendet werden sollen.

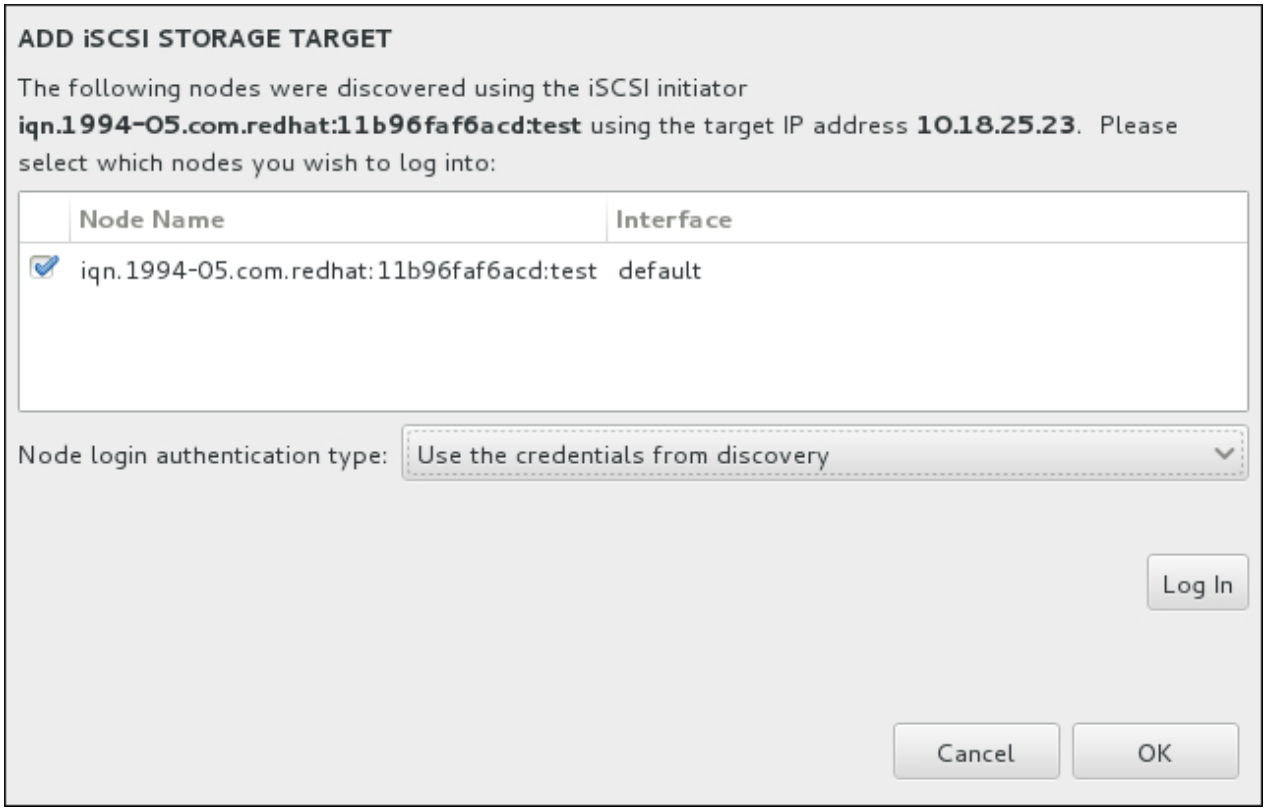


Abbildung 6.37. Der Dialog für erkannte iSCSI-Knoten

8. Das Menü **Authentifizierungsart der Node-Anmeldung** bietet dieselben Optionen wie das Menü **Art der Authentifizierung festlegen** in Schritt 3. Falls Sie jedoch Berechtigungsnachweise zur zur Erkennung benötigten, werden üblicherweise dieselben Berechtigungsnachweise zur Anmeldung beim gefundenen Knoten verwendet. Verwenden Sie dazu die zusätzliche Option **Anmeldedaten aus der Erkennung verwenden** im Menü. Wenn die richtigen Berechtigungsnachweise angegeben wurden, wird die Schaltfläche **Anmelden** verfügbar.

9. Klicken Sie **Anmelden**, um die iSCSI-Sitzung zu initiieren.

6.11.1.1.2. Konfigurieren von FCoE-Parametern

Wenn Sie die Schaltfläche **FCoE SAN hinzufügen...** geklickt haben, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie Netzwerkschnittstellen zur Erkennung von FCoE-Speichergeräten konfigurieren können.

Wählen Sie im Auswahlmenü **NIC** zunächst eine Netzwerkschnittstelle, die mit einem FCoE-Switch verbunden ist, und klicken Sie auf die Schaltfläche **FCoE Speichermedien hinzufügen**, um das Netzwerk auf SAN-Geräte abzusuchen.

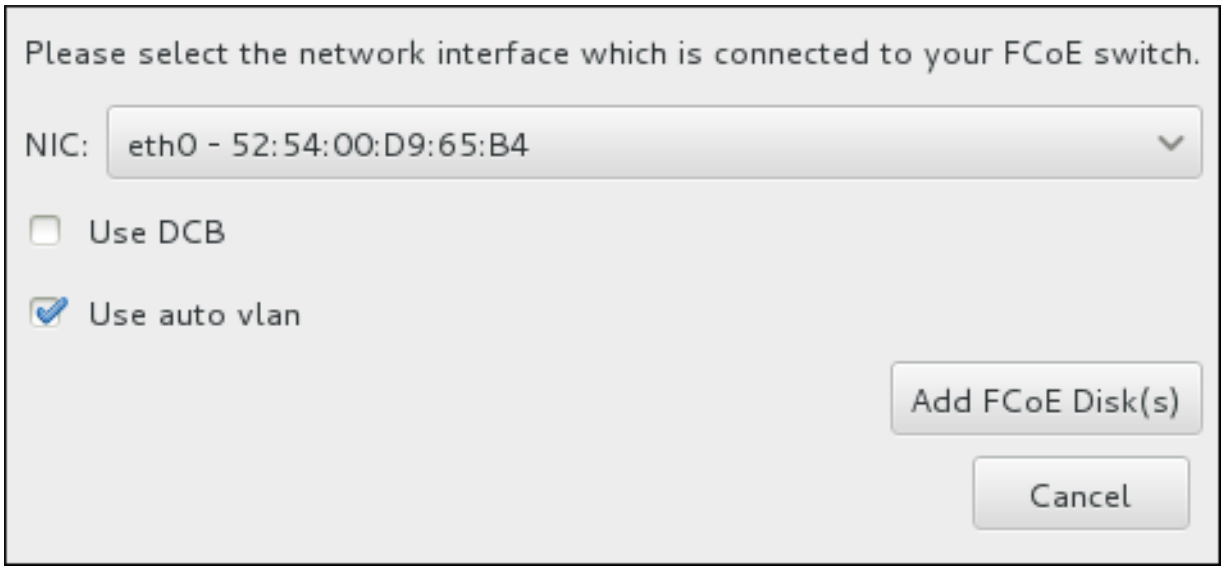


Abbildung 6.38. Konfigurieren von FCoE-Parametern

Es gibt Auswahlkästchen mit zusätzlichen Optionen:

DCB benutzen

Data Center Bridging (DCB) bietet eine Reihe an Verbesserungen für Ethernetprotokolle. Es wurde entwickelt, um die Effizienz von Ethernetverbindungen in Speichernetzwerken und Clustern zu erhöhen. Mit dem Auswahlkästchen in diesem Dialog können Sie bestimmen, ob DCB im Installationsprogramm aktiviert werden soll. Dies sollte nur für Netzwerkschnittstellen aktiviert werden, die einen hostbasierten DCBX-Client erfordern. Konfigurationen auf Schnittstellen, die einen Hardware-DCBX-Client implementieren, sollten dieses Auswahlkästchen nicht markieren.

Auto vlan benutzen

Auto VLAN zeigt an, ob VLAN-Erkenung durchgeführt werden soll. Ist dieses Auswahlkästchen markiert, wird das FIP (FCoE Initiation Protocol) VLAN-Discovery-Protokoll auf der Ethernetschnittstelle ausgeführt, sobald die Verbindungskonfiguration validiert wurde. Falls noch nicht konfiguriert, werden automatisch Netzwerkschnittstellen für jegliche gefundene FCoE-VLANs erstellt und FCoE-Instanzen werden auf den VLAN-Schnittstellen erstellt. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Erkannte FCoE-Geräte werden unter dem Reiter **Andere SAN-Geräte** auf dem Installationsziel-Bildschirm angezeigt.

6.12. Beginnen der Installation

Wenn alle erforderlichen Bereiche auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** fertiggestellt wurden, verschwindet die Warnung am unteren Rand des Bildschirms und die Schaltfläche **Installation starten** wird verfügbar.

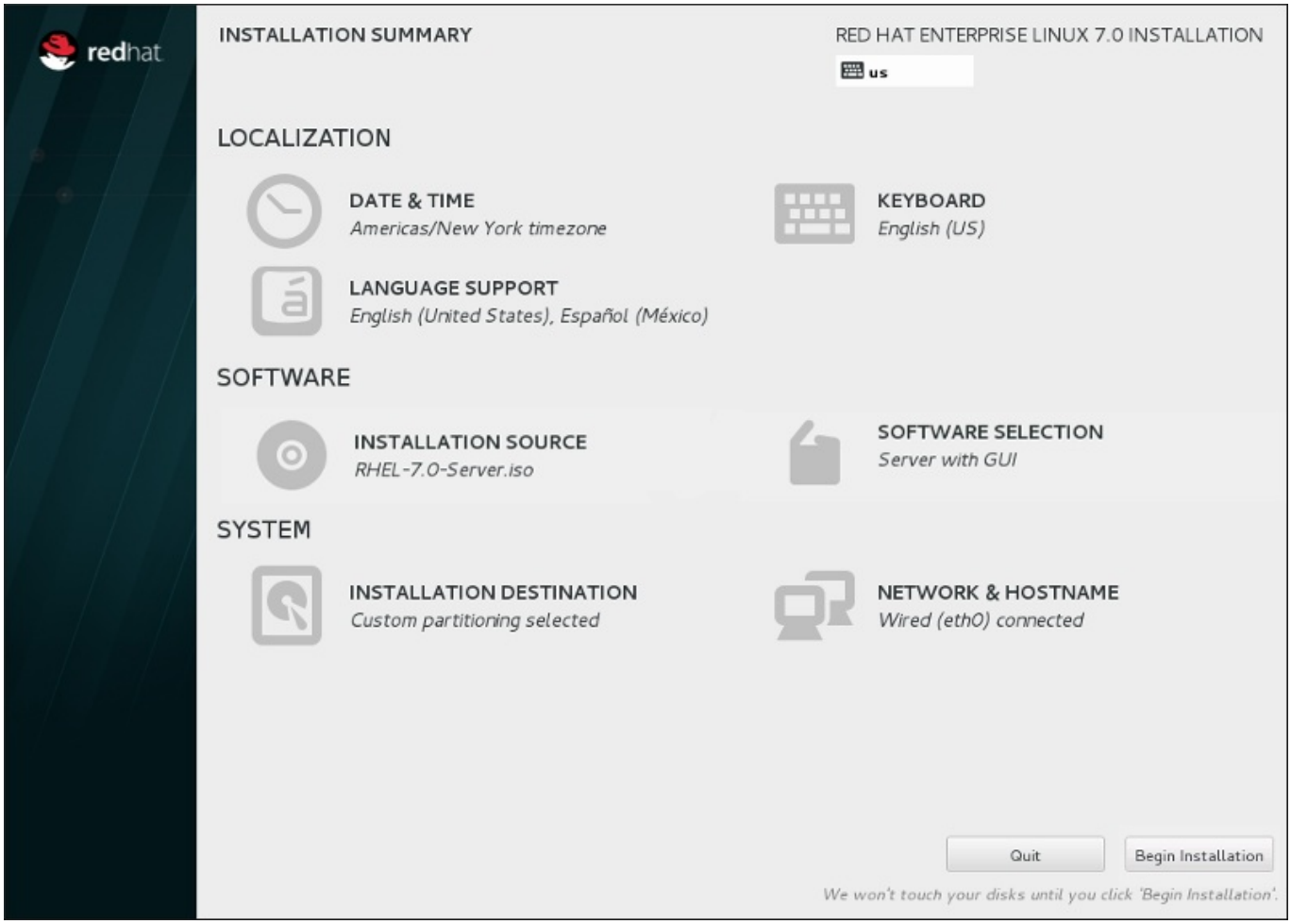


Abbildung 6.39. Bereit zur Installation

Warnung

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keine dauerhaften Änderungen auf Ihrem Rechner vorgenommen. Sobald Sie auf **Installation starten** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Rechner vorhandenen Daten gelöscht.

Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, kehren Sie zum entsprechenden Abschnitt im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** zurück. Um die Installation ganz abzubrechen, klicken Sie auf **Beenden** oder schalten Sie Ihren Rechner aus. Die meisten Rechner können Sie zu diesem Zeitpunkt ausschalten, indem Sie den An-/Ausschaltknopf für einige Sekunden gedrückt halten.

Wenn Sie mit der Anpassung der Installation fertig sind und Sie sich sicher sind, dass Sie fortfahren möchten, klicken Sie auf **Installation starten**.

Nachdem Sie auf **Installation starten** geklickt haben, warten Sie ab, bis der

Installationsvorgang abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z. B. falls Sie den Rechner abschalten, den Resetknopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Rechner anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, bis Sie den Red Hat Enterprise Linux-Installationsvorgang fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

6.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt

Sobald Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** auf **Installation beginnen** klicken, erscheint eine Fortschrittsanzeige. Red Hat Enterprise Linux informiert Sie laufend über den Fortschritt der Installation, während die ausgewählten Pakete auf Ihr System geschrieben werden.

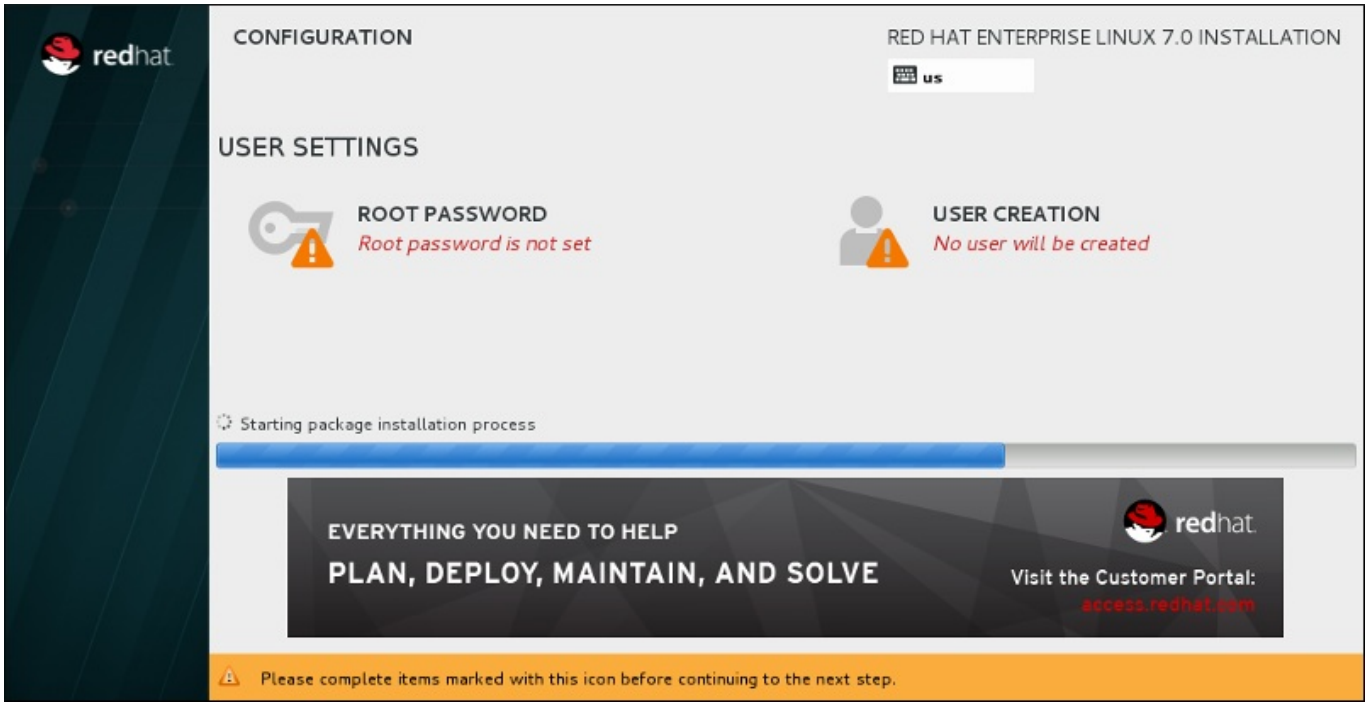


Abbildung 6.40. Installieren der Pakete

Nach dem Neustart des installierten Systems steht Ihnen zu Ihrer Information eine vollständige Protokolldatei Ihrer Installation unter **/var/log/anaconda/anaconda.packaging.log** zur Verfügung.

Während die Pakete installiert werden, sind weitere Konfigurationsschritte erforderlich. Über dem Fortschrittsbalken werden die Menüpunkte **Root-Passwort** und **Benutzer-Erstellung** angezeigt.

Unter dem Menüpunkt **Root-Passwort** legen Sie das Passwort für das Root-Benutzerkonto fest. Das Root-Benutzerkonto wird dazu verwendet, um kritische Aufgaben zur Systemverwaltung und Wartung durchzuführen. Das Passwort kann entweder während oder nach der Paketinstallation festgelegt werden. In jeden Fall können Sie den Installationsvorgang erst abschließen, nachdem das Root-Passwort konfiguriert wurde.

Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun. Ein Benutzerkonto wird zum Zugriff auf das System für normale Tätigkeiten verwendet. Es wird empfohlen, sich stets mit dem regulären Benutzerkonto beim System anzumelden, nicht mit dem Root-Benutzerkonto.

6.13.1. Festlegen des Root-Passworts

Das Einrichten eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist ein wichtiger Schritt während der Installation. Das Root-Benutzerkonto (auch Superuser genannt) wird dazu verwendet, um Pakete zu installieren, RPM-Pakete zu aktualisieren und die meisten Aufgaben der Systemwartung durchzuführen. Das Root-Benutzerkonto hat die vollständige Kontrolle über das System. Aus diesem Grund ist es ratsam, das Root-Benutzerkonto *ausschließlich* für Aufgaben der Systemwartung oder Systemverwaltung zu verwenden. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren finden Sie weitere Informationen über das Root-Benutzerkonto.

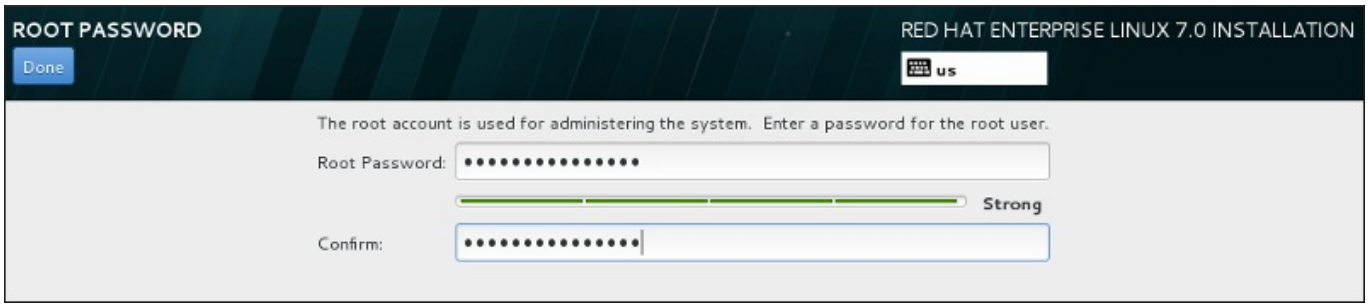


Abbildung 6.41. Bildschirm zur Konfiguration des Root-Passworts

Klicken Sie auf den Menüpunkt **Root-Passwort** und geben Sie Ihr gewünschtes Passwort im Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Eingabe aus Sicherheitsgründen nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort erneut im Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort festgelegt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zum Bildschirm "Benutzereinstellungen" zurückzukehren.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden, um ein sicheres Root-Passwort zu erstellen:

- Es *muss* mindestens acht Zeichen lang sein.
- Es darf Ziffern, Buchstaben (Groß- und Kleinbuchstaben) und Sonderzeichen enthalten.
- Es unterscheidet Groß- und Kleinbuchstaben und sollte eine Mischung aus beidem enthalten.
- Es sollte leicht zu merken aber schwer zu erraten sein.
- Es sollte kein Wort, keine Abkürzung und keine Zahl sein, das bzw. die mit Ihnen oder Ihrer Organisation zu tun hat. Es sollte zudem kein Wort sein, das in einem Wörterbuch enthalten ist (auch nicht in anderen Sprachen).
- Es sollte nicht notiert werden. Wenn Sie es unbedingt aufschreiben müssen, bewahren Sie diese Notiz sicher auf.

Anmerkung

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

6.13.2. Erstellen eines Benutzerkontos

Um ein reguläres Benutzerkonto (nicht Root) während der Installation zu erstellen, klicken Sie auf **Benutzereinstellungen** auf der Fortschrittsseite. Daraufhin erscheint der Bildschirm **Benutzer**

erstellen, auf dem Sie das Benutzerkonto und zugehörige Parameter konfigurieren können. Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun.

Falls Sie den Bildschirm zur Benutzererstellung wieder verlassen möchten, ohne einen Benutzer zu erstellen, lassen Sie sämtliche Felder leer und klicken Sie auf **Fertig**.

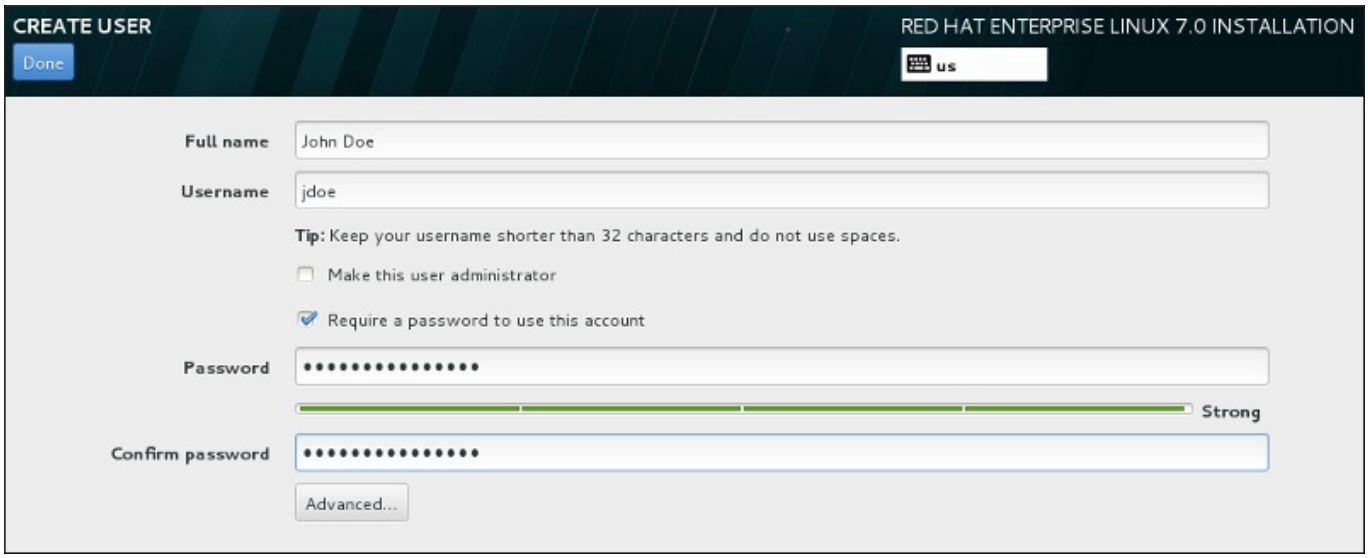


Abbildung 6.42. Bildschirm zur Benutzerkontokonfiguration

Geben Sie den vollständigen Namen und den Benutzernamen in den entsprechenden Feldern an. Beachten Sie, dass der Benutzername im System maximal 32 Zeichen lang sein darf und keine Leerzeichen enthalten darf. Es wird dringend empfohlen, ein Passwort für das neue Benutzerkonto anzugeben.

Beim Erstellen von Passwörtern ist es auch für nicht privilegierte Benutzerkonten sinnvoll, den Richtlinien in Abschnitt 6.13.1, „Festlegen des Root-Passworts“ zu folgen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert**, um ein Dialogfenster mit weiteren Einstellungen zu öffnen.

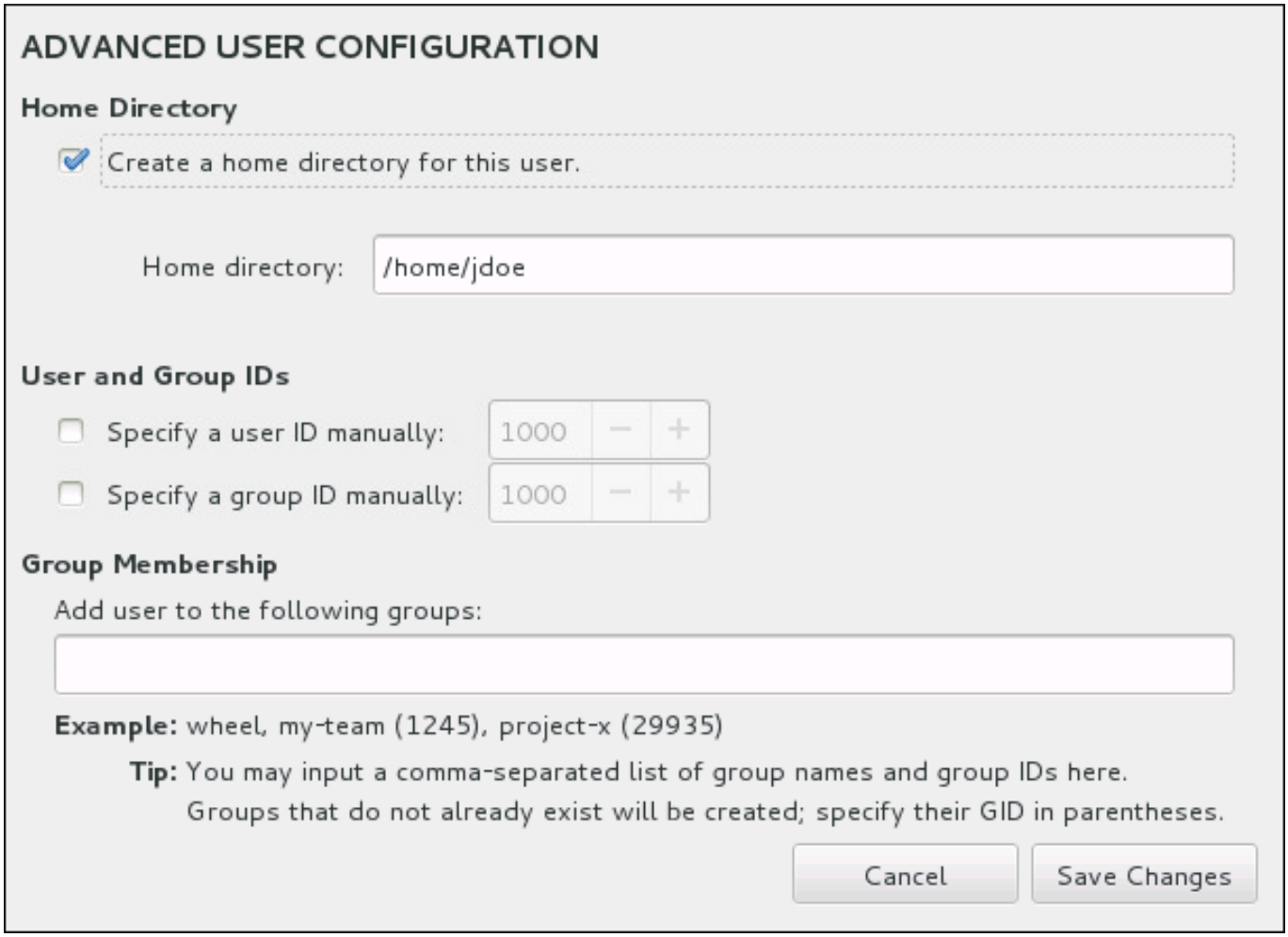

ADVANCED USER CONFIGURATION
Home Directory
Create a home directory for this user.
Home directory:
/home/jdoe
User and Group IDs
Specify a user ID manually:
1000
Specify a group ID manually:
1000
Group Membership
Add user to the following groups:
Example: wheel, my-team (1245), project-x (29935)
Tip: You may input a comma-separated list of group names and group IDs here.
Groups that do not already exist will be created; specify their GID in parentheses.
Cancel
Save Changes

Abbildung 6.43. Erweiterte Benutzerkontokonfiguration

Standardmäßig wird für jeden Benutzer ein Benutzerverzeichnis entsprechend seines Benutzernamens angelegt. In den meisten Fällen ist es nicht nötig, dies zu ändern.

Sie können auch manuell eine Systemidentifikationsnummer für den neuen Benutzer und seine Standardgruppe festlegen, indem Sie die Auswahlkästchen markieren. Der Bereich für reguläre Benutzer-IDs beginnt bei **1000**. Unten in diesem Dialogfenster können Sie eine kommagetrennte Liste mit weiteren Gruppennamen angeben, denen der Benutzer angehören soll. Die neuen Gruppen werden im System erstellt. Um benutzerdefinierte Gruppen-IDs zu verwenden, geben Sie die Nummern in Klammern an.

Wenn Sie das Benutzerkonto fertig konfiguriert haben, klicken Sie auf **Änderungen speichern**, um zum Bildschirm **Benutzereinstellungen** zurückzukehren.

6.14. Installation abgeschlossen

Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neustart**, um Ihr System neu zu starten und Red Hat Enterprise Linux zu starten. Vergessen Sie nicht, alle Installationsmedien zu entfernen, falls diese nicht bereits automatisch ausgeworfen wurden.

Nachdem die normale Startsequenz Ihres Rechners abgeschlossen ist, wird Red Hat Enterprise Linux geladen und gestartet. Standardmäßig wird der Startvorgang hinter einem grafischen Bildschirm verborgen, der einen Fortschrittsbalken anzeigt. Abschließend erscheint ein grafischer Anmeldebildschirm (oder die Eingabeaufforderung **login:** , falls das X Window System nicht

installiert ist).

Falls Ihr System während der Installation mit dem X Window System installiert wurde, dann werden beim ersten Start Ihres neuen Red Hat Enterprise Linux-Systems Applikationen zur Einrichtung Ihres Systems gestartet. Diese Applikationen führen Sie durch die erstmalige Konfiguration von Red Hat Enterprise Linux und ermöglichen Ihnen, die Systemzeit und das Datum einzustellen, Ihren Rechner beim Red Hat Network zu registrieren, und mehr.

Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 26, *Ersteinrichtung und Firstboot* für Informationen über den Konfigurationsvorgang.

Kapitel 7. Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

In diesem Kapitel werden einige häufige Installationsprobleme sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zum Zwecke der Suche und Bereinigung von Programmfehlern protokolliert **Anaconda** die Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 7.1. Während der Installation generierte Protokolldateien

Protokolldatei	Inhalt
/tmp/anaconda.log	allgemeine **Anaconda**-Meldungen
/tmp/program.log	alle externen Programme, die während der Installation ausgeführt werden
/tmp/storage.log	ausführliche Speichermodulinformationen
/tmp/packaging.log	Meldungen von **yum** und **rpm** zur Paketinstallation
/tmp/syslog	hardwarebezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei *identifier* eine zufällige Zeichenkette ist.

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der RAM Disk des Installationsprogramms. Das heißt, sie sind nicht dauerhaft gespeichert und gehen verloren, sobald das System heruntergefahren wird. Um sie dauerhaft zu speichern, kopieren Sie diese Dateien mithilfe von **scp** auf ein anderes System im Netzwerk, oder kopieren Sie sie auf ein eingehängtes Speichergerät wie z. B. einen USB-Stick. Hinweise zur Übertragung der Protokolldateien finden Sie nachfolgend. Beachten Sie, dass Sie bei der Verwendung von USB-Sticks oder anderen Wechselmedien die darauf befindlichen Daten sichern sollten, bevor Sie mit der Datenübertragung beginnen.

Prozedur 7.1. Übertragen von Protokolldateien auf einen USB-Datenträger

1. Drücken Sie auf dem System, das Sie installieren, die Tastenkombination **Strg**+**Alt**+**F2**, um eine Shell-Eingabeaufforderung zu erhalten. Sie werden im Root-Benutzerkonto angemeldet und erhalten Zugriff auf das temporäre Dateisystem des Installationsprogramms.

2. Stecken Sie einen USB-Stick in das System ein und führen Sie den Befehl **dmesg** aus. Daraufhin wird ein Protokoll angezeigt, das alle aktuellen Ereignisse aufführt. Am Ende dieses Protokolls sehen Sie eine Reihe von Meldungen, die vom eben angeschlossenen USB-Stick herrühren. Diese Zeilen sehen etwa wie folgt aus:

   ```
   [ 170.171135] sd 5:0:0:0: [sdb] Attached SCSI removable disk
   ```

   Merken Sie sich den Namen des angeschlossenen Geräts, in diesem Beispiel **sdb**.

3. Wechseln Sie in das **/mnt**-Verzeichnis und erstellen Sie dort ein neues Verzeichnis, das als Einhängeziel für den USB-Stick dienen wird. Der Name des Verzeichnisses ist dabei unerheblich, in diesem Beispiel wird **usb** verwendet.

   ```
   # mkdir usb
   ```

4. Hängen Sie den USB-Stick in das neu erstellte Verzeichnis ein. Beachten Sie, dass Sie in den meisten Fällen nicht das ganze Laufwerk einhängen müssen, sondern nur eine Partition darauf. Verwenden Sie daher nicht den Namen des Geräts - **sdb** - sondern den Namen der

Partition, auf die Sie die Protokolldateien schreiben möchten. In diesem Fall wird der Partitionsname **sdb1** verwendet.

```
# mount /dev/sdb1 /mnt/usb
```

Sie können nun überprüfen, ob Sie das richtige Gerät und die richtige Partition eingehängt haben, indem Sie darauf zugreifen und die Inhalte auflisten. Die Inhalte sollten denen entsprechen, die Sie auf dem USB-Stick erwarten würden.

```
# cd /mnt/usb
```

```
# ls
```

5. Kopieren Sie die Protokolldateien auf das eingehängte Gerät.

```
# cp /tmp/*log /mnt/usb
```

6. Hängen Sie den USB-Stick aus. Falls Sie eine Fehlermeldung erhalten, die besagt, dass das Ziel beschäftigt ist, wechseln Sie in ein Verzeichnis außerhalb des eingehängten Laufwerks (z. B. nach **/**).

```
# umount /mnt/usb
```

Die Protokolldateien der Installation sind nun auf dem USB-Stick gespeichert.

Prozedur 7.2. Übertragen von Protokolldateien über das Netzwerk

1. Drücken Sie auf dem System, das Sie installieren, die Tastenkombination **Strg**+**Alt**+**F2**, um eine Shell-Eingabeaufforderung zu erhalten. Sie werden im Root-Benutzerkonto angemeldet und erhalten Zugriff auf das temporäre Dateisystem des Installationsprogramms.

2. Wechseln Sie in das **/tmp**-Verzeichnis, in dem sich die Protokolldateien befinden:

```
# cd /tmp
```

3. Kopieren Sie die Protokolldateien mithilfe des **scp**-Befehls auf ein anderes System auf dem Netzwerk:

```
# scp *log user@address:path
```

Ersetzen Sie *user* durch einen gültigen Benutzernamen auf dem Zielsystem, *address* durch die Adresse oder den Hostnamen des Zielsystems, und *path* durch den Pfad zum Verzeichnis, in das Sie die Protokolldateien kopieren möchten. Wenn Sie sich beispielsweise als **john** bei einem System mit der IP-Adresse **192.168.0.122** anmelden möchten und die Protokolldateien in das Verzeichnis **/home/john/logs/** auf dem System ablegen möchten, dann sieht der Befehl wie folgt aus:

```
# scp *log john@192.168.0.122:/home/john/logs/
```

Wenn Sie sich zum ersten Mal bei dem Zielsystem anmelden, erhalten Sie gegebenenfalls eine Meldung ähnlich der Folgenden:

```
The authenticity of host '192.168.0.122 (192.168.0.122)' can't be
established.
ECDSA key fingerprint is a4:60:76:eb:b2:d0:aa:23:af:3d:59:5c:de:bb:c4:42.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

Geben Sie **yes** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**, um fortzufahren. Geben Sie anschließend ein gültiges Passwort an, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Die Dateien werden daraufhin in das angegebene Verzeichnis auf dem Zielsystem übertragen.

Die Protokolldateien der Installation sind nun auf dem Zielsystem gespeichert und können dort eingesehen werden.

7.1. Probleme beim Starten der Installation

7.1.1. Probleme beim Starten der grafischen Installation

Systeme mit bestimmten Grafikkarten haben unter Umständen Probleme beim Starten des grafischen Installationsprogramms. Wenn es dem Installationsprogramm nicht gelingt, mit den Standardeinstellungen zu starten, versucht es als Nächstes, mit niedrigerer Auflösung zu starten. Sollte dies ebenfalls fehlschlagen, wechselt das Installationsprogramm in den Textmodus.

Es gibt mehrere mögliche Lösungen für Anzeigeprobleme, die meisten davon nutzen angepasste Bootoptionen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.

Verwenden des einfachen Grafikmodus

Sie können versuchen, die Installation unter Verwendung des einfachen Grafiktreibers durchzuführen. Wählen Sie dazu entweder **Troubleshooting** > **Install Red Hat Enterprise Linux 7.0 in basic graphics mode** im Bootmenü, oder bearbeiten Sie die Bootoptionen des Installationsprogramms und hängen Sie **inst.xdriver=vesa** am Ende der Befehlszeile an.

Manuelle Angabe der Bildschirmauflösung

Falls das Installationsprogramm Ihre Bildschirmauflösung nicht erkennt, können Sie die automatische Erkennung außer Kraft setzen und die Auflösung manuell angeben. Fügen Sie dazu die Option **inst.resolution=*x*** am Bootmenü hinzu, wobei *x* die Auflösung Ihres Bildschirms ist (z. B. **1024x768**).

Verwenden eines alternativen Grafiktreibers

Sie können auch versuchen, einen angepassten Grafiktreiber anzugeben, was die automatische Erkennung des Installationsprogramms außer Kraft setzt. Um einen Treiber anzugeben, verwenden Sie die Option **inst.xdriver=*x***, wobei *x* der Gerätetreiber ist, den Sie verwenden möchten (z. B. **nouveau**).

Anmerkung

Falls die Angabe eines angepassten Grafiktreibers Ihr Problem löst, sollten Sie dies als Fehler melden unter https://bugzilla.redhat.com für die **Anaconda**-Komponente. **Anaconda** sollte dazu in der Lage sein, Ihre Hardware automatisch zu erkennen und einen geeigneten Treiber zu verwenden, ohne Ihr Eingreifen zu erfordern.

Durchführen der Installation per VNC

Falls die oben genannten Optionen fehlschlagen, können Sie ein separates System verwenden, um mithilfe des *Virtual Network Computing* (VNC)-Protokolls über das Netzwerk auf die grafische Installation zuzugreifen. Details über die Installation per VNC finden Sie in Kapitel 22, *Installation mittels VNC*.

7.1.2. Serielle Konsole nicht erkannt

In manchen Fällen wird bei einer Installation im Textmodus mittels einer seriellen Konsole keinerlei Ausgabe auf der Konsole angezeigt. Dies passiert auf Systemen, die zwar über eine Grafikkarte, nicht aber über einen Bildschirm verfügen. Wenn **Anaconda** eine Grafikkarte erkennt, wird diese zur Anzeige verwendet, selbst wenn kein Bildschirm angeschlossen ist.

Wenn Sie eine Installation im Textmodus auf einer seriellen Konsole durchführen möchten, verwenden Sie die Bootoptionen **inst.text** und **console=**. Siehe Kapitel 20, *Bootoptionen* für weitere Details.

7.2. Probleme während der Installation

7.2.1. Keine Speichermedien gefunden

Wenn die Installation beginnt, sehen Sie unter Umständen die folgende Fehlermeldung:

```
Keine Speichermedien gefunden. Bitte fahren Sie den Rechner herunter, schließen Sie mindestens ein Speichermedium an und starten Sie den Rechner neu, um die Installation abzuschließen.
```

Diese Meldung bedeutet, dass **Anaconda** keine Speichergeräte zur Installation finden konnte. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass in Ihrem System mindestens ein Speichergerät angeschlossen ist.

Falls Ihr System einen Hardware-RAID-Controller verwendet, vergewissern Sie sich, dass der Controller ordnungsgemäß konfiguriert ist und funktioniert. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihres Controllers für weitere Informationen.

Falls Sie auf ein oder mehrere iSCSI-Geräte installieren und das System keinen lokalen Speicher hat, vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen LUNs (*Logical Unit Numbers*) dem richtigen HBA (*Host Bus Adapter*) bereitgestellt werden. Weitere Informationen über iSCSI finden Sie in Anhang B, *iSCSI-Festplatten*.

Wenn Sie sicher sind, dass ein Speichergerät angeschlossen und ordnungsgemäß konfiguriert ist, aber die Meldung nach einem Neustart und erneutem Installationsbeginn nach wie vor erscheint, so bedeutet dies, dass das Installationsprogramm die Speichergeräte nicht korrekt erkennen kann. In den meisten Fällen erhalten Sie diese Meldung, wenn Sie auf einem SCSI-Gerät zu installieren versuchen, das vom Installationsprogramm nicht erkannt wurde.

In diesem Fall müssen Sie eine Treiberaktualisierung vornehmen, bevor Sie die Installation beginnen. Prüfen Sie die Website des Hardwareherstellers, um herauszufinden, ob eine Treiberaktualisierung zur Verfügung steht, die Ihr Problem löst. Allgemeine Informationen über Treiberaktualisierungen finden Sie in Kapitel 4, *Treiberaktualisierung während der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen*.

Weitere Informationen finden Sie auch in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar online unter https://hardware.redhat.com.

7.2.2. Berichten von Traceback-Meldungen

Falls während der grafischen Installation ein Fehler auftritt, zeigt Ihnen das Installationsprogramm ein Dialogfeld zur Absturzmeldung. Sie können wählen, ob Sie Informationen über das aufgetretene Problem an Red Hat senden möchten. Um einen Absturzbericht zu senden, müssen Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Falls Sie keinen Account beim Kundenportal haben, können Sie sich unter https://www.redhat.com/wapps/ugc/register.html registrieren. Die automatische Absturzmeldung erfordert zudem eine bestehende Netzwerkverbindung.

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...

Abbildung 7.1. Das Dialogfeld zur Absturzmeldung

Wenn das Dialogfeld erscheint, wählen Sie **Report Bug** (Fehler melden), um das Problem zu melden, oder **Quit**, um die Installation abzubrechen.

Klicken Sie optional auf **More Info** (Mehr Info), um eine detaillierte Ausgabe anzuzeigen, die bei der Identifizierung der Fehlerursache helfen könnte. Falls Sie mit der Suche und Bereinigung von Programmfehlern vertraut sind, klicken Sie auf **Debug**. Dies bringt Sie zu einem virtuellen Terminal **tty1**, an dem Sie genauere Informationen abfragen können, die Sie Ihrem Fehlerbericht anfügen können. Um vom **tty1** zur grafischen Konsole zurückzukehren, verwenden Sie den Befehl **continue** (Fortfahren).

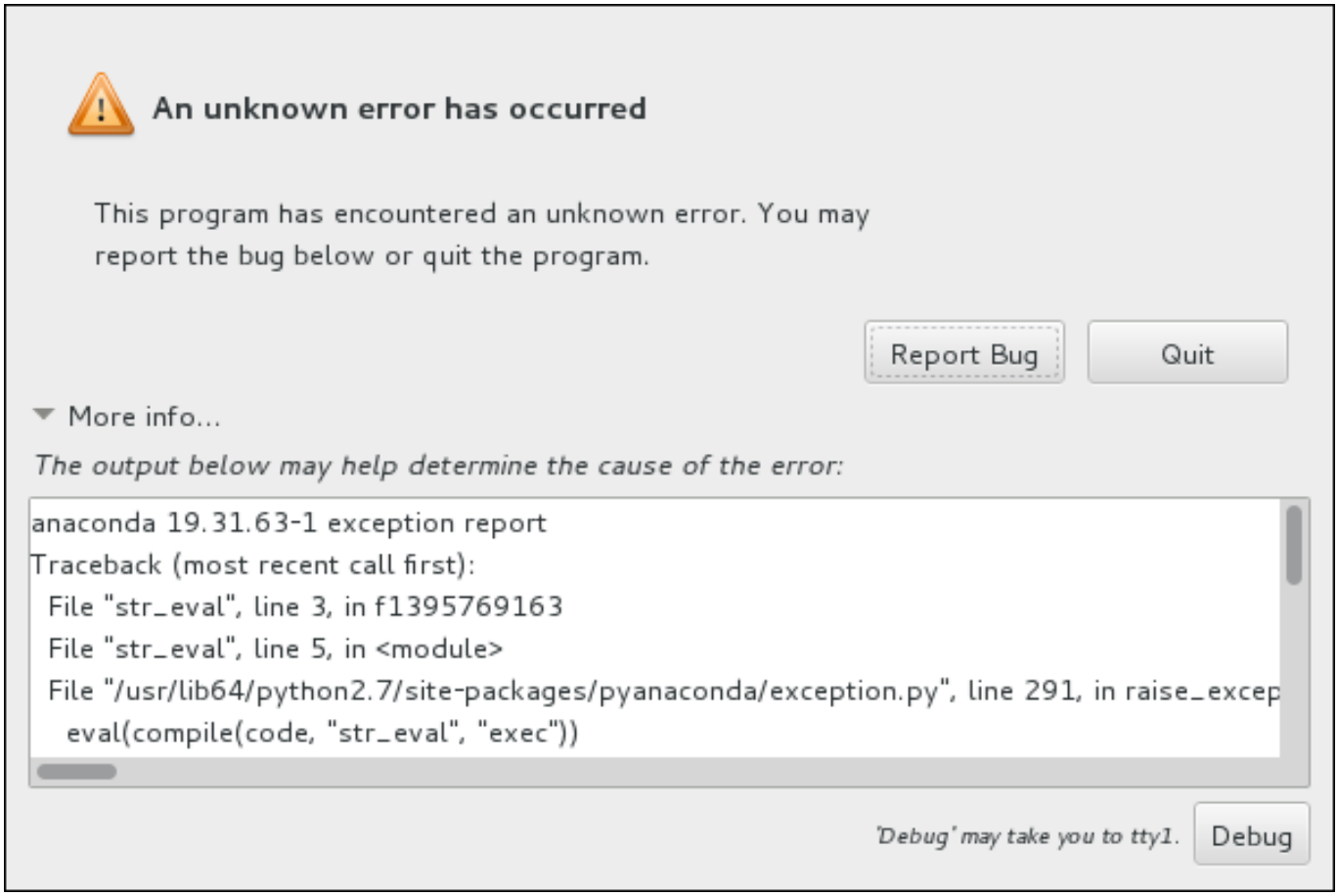

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...
The output below may help determine the cause of the error:
anaconda 19.31.63-1 exception report
Traceback (most recent call first):
File "str_eval", line 3, in f1395769163
File "str_eval", line 5, in <module>
File "/usr/lib64/python2.7/site-packages/pyanaconda/exception.py", line 291, in raise_excep
eval(compile(code, "str_eval", "exec"))
'Debug' may take you to tty1.
Debug

Abbildung 7.2. Das erweiterte Dialogfeld zur Absturzmeldung

Falls Sie den Fehler im Kundenportal melden möchten, führen Sie die nachfolgenden Schritte aus.

Prozedur 7.3. Melden von Fehlern an den Red Hat Customer Support

1. Wählen Sie in dem daraufhin angezeigten Menü **`Report a bug to Red Hat Customer Portal`** (Fehler an das Red Hat Kundenportal melden).
2. Um den Fehler an Red Hat zu melden, müssen Sie zunächst Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Klicken Sie auf **`Configure Red Hat Customer Support`**.

Red Hat Customer Support is not properly configured. You can configure it now or provide the required information later.
Read more about the configuration
Configure Red Hat Customer Support
Close

Abbildung 7.3. Berechtigungsnachweise für das Kundenportal

3. Ein neues Fenster öffnet sich daraufhin, in dem Sie zur Eingabe Ihres Benutzernamens und Passworts für das Kundenportal aufgefordert werden. Geben Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Red Hat-Kundenportal an.

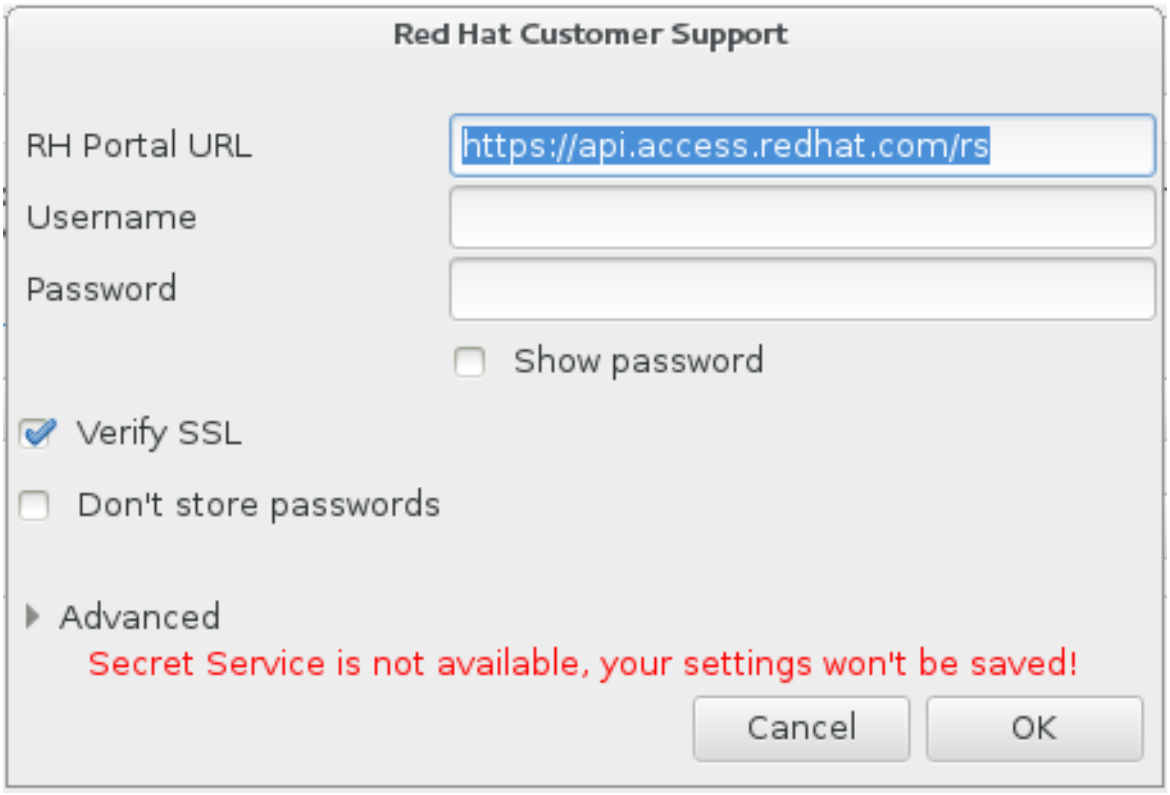


Abbildung 7.4. Konfigurieren des Red Hat Customer Supports

Falls Ihre Netzwerkeinstellungen die Verwendung eines **HTTP**- oder **HTTPS**-Proxys erfordern, können Sie das Menü **Advanced** (Erweitert) ausklappen und dort die Adresse des Proxyservers konfigurieren.

Wenn Sie alle erforderlichen Berechtigungsnachweise angegeben haben, klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

4. Ein neues Fenster mit einem Textfeld erscheint nun. Geben Sie jegliche Informationen und Kommentare an, die hilfreich sein könnten. Beschreiben Sie, wie der Fehler reproduziert werden kann, indem Sie jeden Ihrer Schritte beschreiben, die Sie vor Auftreten des Dialogfensters zur Absturzmeldung durchführten. Geben Sie möglichst viele relevante Details an, einschließlich jeglicher Daten, die Sie möglicherweise beim Debugging gesammelt haben. Bedenken Sie, dass die Informationen, die Sie hier angeben, im Kundenportal gegebenenfalls öffentlich sichtbar werden.

   Wenn Sie nicht wissen, wodurch dieser Fehler verursacht wurde, markieren Sie das Auswahlkästchen **I don't know what caused this problem** (Ich weiß nicht, was dieses Problem verursacht hat) unten im Dialogfeld.

   Klicken Sie anschließend auf **Forward** (Weiter).

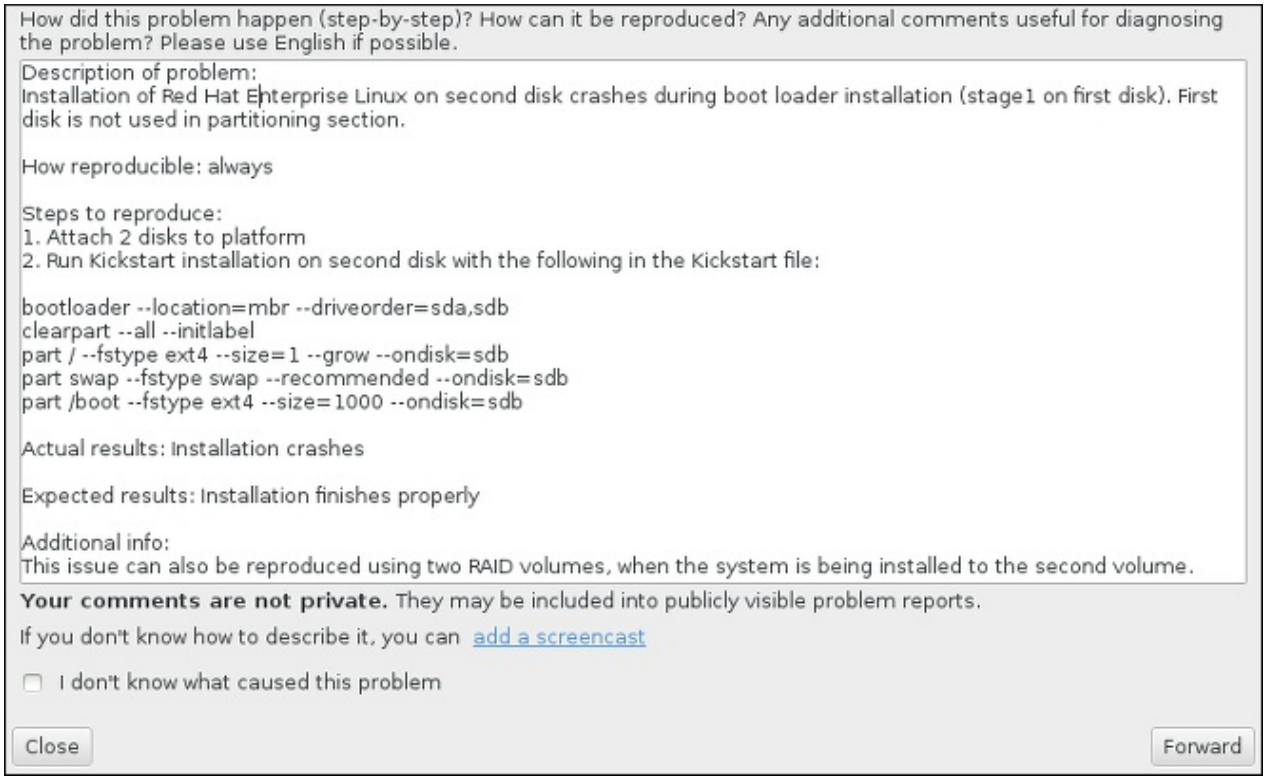

How did this problem happen (step-by-step)? How can it be reproduced? Any additional comments useful for diagnosing the problem? Please use English if possible.
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (stage1 on first disk). First disk is not used in partitioning section.
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to the second volume.
Your comments are not private. They may be included into publicly visible problem reports.
If you don't know how to describe it, you can add a screencast
I don't know what caused this problem
Close
Forward

Abbildung 7.5. Beschreiben des Problems

5. Überprüfen Sie als Nächstes die Informationen, die an das Kundenportal gesendet werden sollen. Die von Ihnen angegebene Erklärung befindet sich auf dem Reiter **comment**. Andere Reiter enthalten Informationen wie z. B. den Hostnamen Ihres Systems und andere Details über die Installationsumgebung. Sie können jegliche Elemente entfernen, die Sie nicht an Red Hat senden möchten, bedenken Sie jedoch, dass ein Mangel an Informationen die Lösung des Problems erschweren kann.

   Wenn Sie mit der Überprüfung der zu sendenden Informationen fertig sind, klicken Sie auf **Forward**.

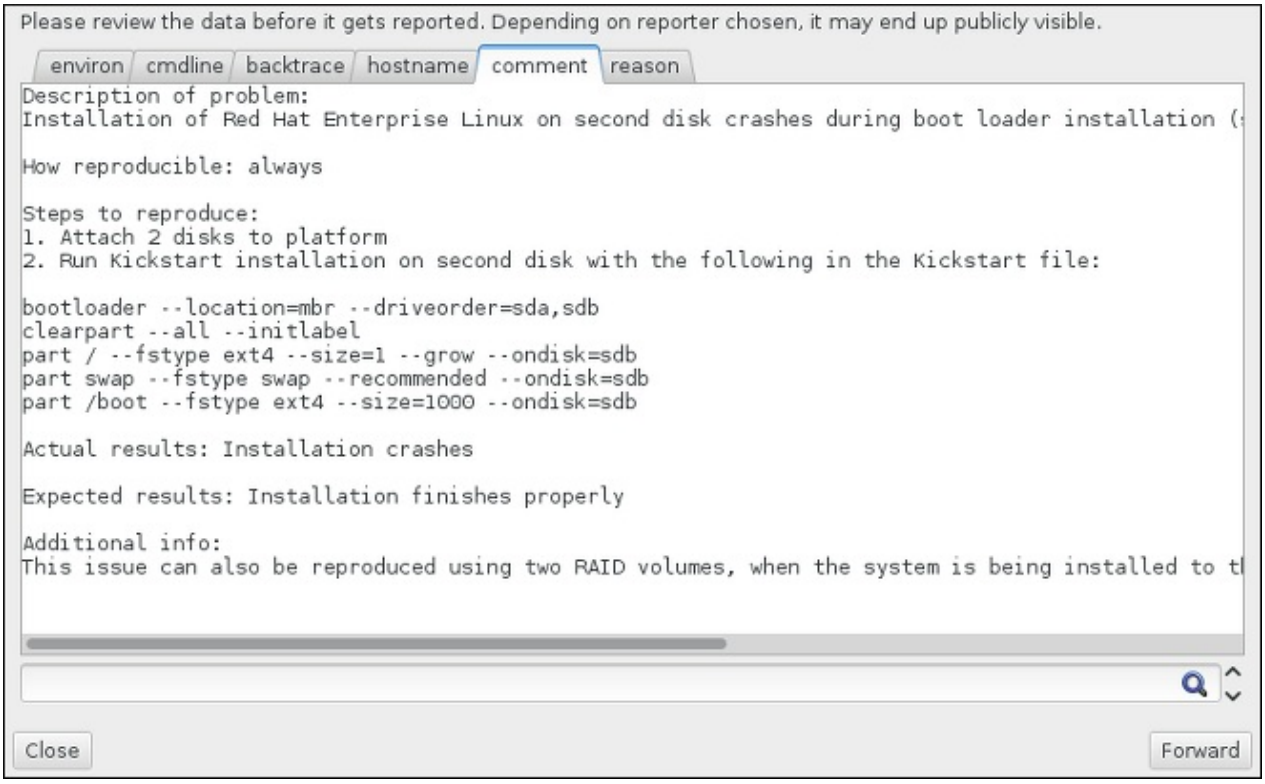

Please review the data before it gets reported. Depending on reporter chosen, it may end up publicly visible.
environ
cmdline
backtrace
hostname
comment
reason
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to t
Close
Forward

Abbildung 7.6. Prüfen der zu sendenden Daten

6. Überprüfen Sie die Liste der Dateien, die gesendet und als einzelne Anhänge an den Fehlerbericht angehängt werden sollen. Diese Dateien liefern Systeminformationen, die bei der Untersuchung des Problems helfen können. Falls Sie bestimmte Dateien nicht senden möchten, heben Sie deren Auswahl im entsprechenden Auswahlkästchen auf. Um zusätzliche Dateien anzugeben, die zur Problemlösung beitragen könnten, klicken Sie auf **`Attach a file`** (Datei anhängen).

   Nachdem Sie die zu sendenden Dateien überprüft haben, markieren Sie das Auswahlkästchen **`I have reviewed the data and agree with submitting it`** (Ich habe die Daten überprüft und stimme dem Senden zu). Klicken Sie anschließend auf **`Forward`**, um den Bericht und die Anhänge an das Kundenportal zu übertragen.

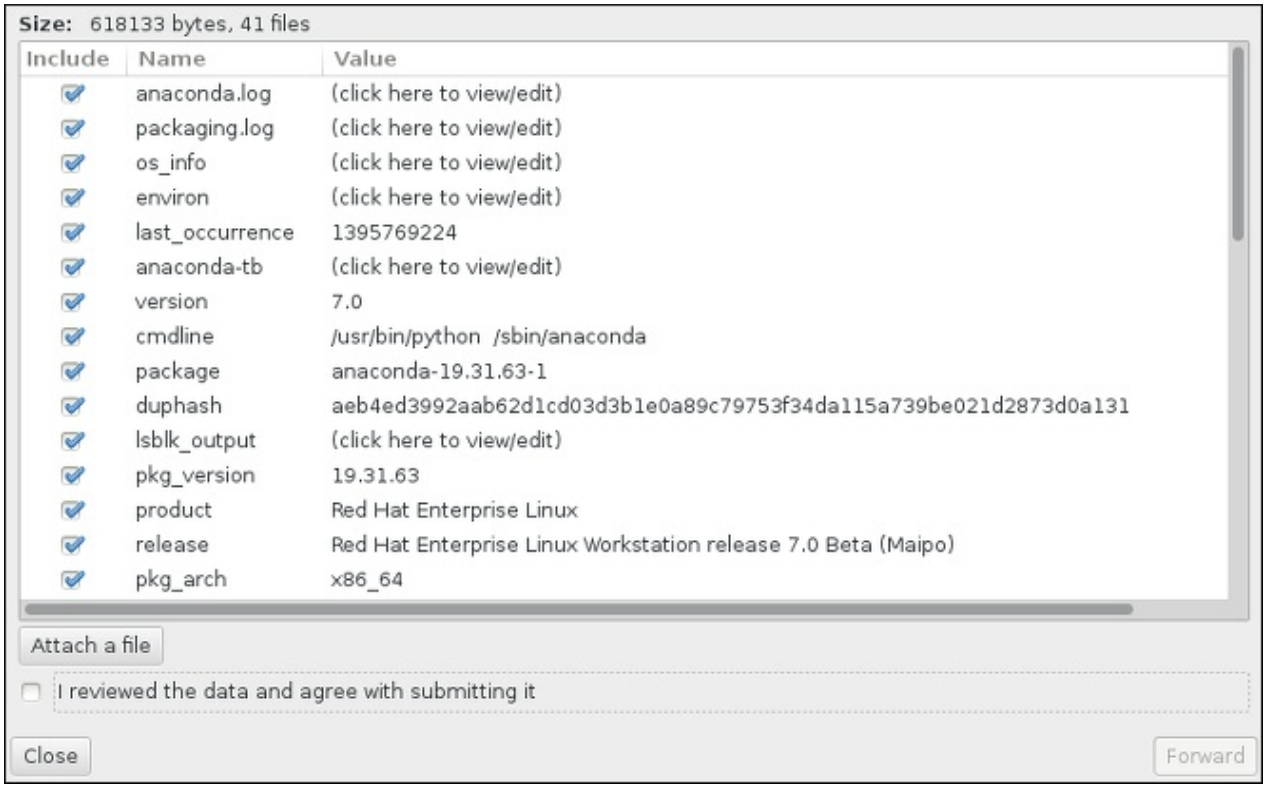


Abbildung 7.7. Prüfen der zu sendenden Dateien

7. Wenn das Dialogfeld meldet, dass die Verarbeitung abgeschlossen ist, können Sie auf **Show log** (Protokoll anzeigen) klicken, um die Details der Berichtübertragung zu sehen, oder **Close** (Schließen), um zur ursprünglichen Absturzmeldung zurückzukehren. Klicken Sie dort auf **Quit** (Beenden), um die Installation zu beenden.

7.3. Probleme nach der Installation

7.3.1. Probleme beim Booten von Ihrer RAID-Karte

Wenn Sie eine Installation durchgeführt haben und Ihr System nicht richtig booten können, müssen Sie wahrscheinlich neu installieren und Ihre Partitionen anders anlegen.

Einige BIOS-Typen unterstützen das Booten von RAID-Karten nicht. Nachdem Sie die Installation abgeschlossen haben und zum ersten Mal neu starten, erscheint unter Umständen nur ein Textbildschirm, der die Bootloader-Eingabeaufforderung (z. B. **grub>**) und einen blinkenden Cursor anzeigt. In diesem Fall müssen Sie Ihr System neu partitionieren und Ihre **/boot**-Partition und den Bootloader außerhalb des RAID-Arrays erstellen. Die **/boot**-Partition und der Bootloader müssen sich auf demselben Gerät befinden.

Mit diesen Änderungen sollten Sie Ihre Installation beenden können und das System korrekt booten können. Weitere Informationen über die Partitionierung finden Sie in Abschnitt 6.10, „Installationsziel“.

7.3.2. Probleme mit der grafischen Bootsequenz

Wenn Sie die Installation abgeschlossen haben und das System zum ersten Mal neu starten, kann es sein, dass das System während der grafischen Bootsequenz nicht mehr reagiert und einen Neustart erfordert. In diesem Fall wird der Bootloader erfolgreich angezeigt, bei Auswahl eines Eintrags und beim Versuch zu booten hängt sich das System jedoch auf. In der Regel weist dies auf ein Problem mit der grafischen Bootsequenz hin. Um dieses Problem zu lösen, müssen Sie den

grafischen Boot deaktivieren. Ändern Sie dazu zum Bootzeitpunkt vorübergehend die Einstellungen, bevor Sie diese dauerhaft ändern.

Prozedur 7.4. Vorübergehendes Deaktivieren des grafischen Boots

1. Starten Sie Ihren Rechner und warten Sie, bis das Bootloader-Menü erscheint. Wenn Sie den Bootloader-Timeout auf 0 gesetzt haben, halten Sie die **Esc**-Taste gedrückt, um in das Menü zu gelangen.
2. Sobald das Bootloader-Menü erscheint, verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Menüeintrag auszuwählen, den Sie booten möchten. Drücken Sie die Taste **e**, um die Optionen dieses Eintrags zu bearbeiten.
3. Suchen Sie in der Liste der Optionen die Kernel-Zeile - das ist die Zeile, die mit dem Schlüsselwort **linux** beginnt (oder in einigen Fällen mit **linux16** oder **linuxefi**). Entfernen Sie aus dieser Zeile die **rhgb** Option. Diese Option ist gegebenenfalls nicht unmittelbar sichtbar; scrollen Sie mit den Pfeiltasten hoch und runter, um sie zu finden.
4. Drücken Sie **F10** oder **Strg**+**X**, um Ihr System mit den bearbeiteten Optionen zu booten.

Falls das System erfolgreich hochfährt, können Sie sich wie gewohnt anmelden. Sie müssen dann den grafischen Boot dauerhaft deaktivieren, andernfalls müssen Sie die oben genannten Schritte bei jedem Systemstart durchführen. Mit dem folgenden Verfahren können Sie die Bootoptionen dauerhaft ändern.

Prozedur 7.5. Dauerhaftes Deaktivieren des grafischen Boots

1. Melden Sie Sich mit dem Befehl **su -** beim **root**-Benutzerkonto an.

   ```
   $ su -
   ```

2. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei **/etc/default/grub** in einem einfachen Texteditor wie z. B. **vim**.
3. Suchen Sie in der **grub**-Datei die Zeile, die mit **GRUB_CMDLINE_LINUX** beginnt. Die Zeile sollte etwa wie folgt aussehen:

   ```
   GRUB_CMDLINE_LINUX="rd.lvm.lv=rhel/root rd.md=0 rd.dm=0 vconsole.keymap=us
   $([ -x /usr/sbin/rhcrashkernel-param ] && /usr/sbin/rhcrashkernel-param || :)
   rd.luks=0 vconsole.font=latarcyrheb-sun16 rd.lvm.lv=vg_rhel/swap rhgb quiet"
   ```

   Löschen Sie in dieser Zeile die **rhgb**-Option.
4. Speichern Sie die bearbeitete Datei.
5. Aktualisieren Sie die Bootloader-Konfiguration, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

   ```
   # grub2-mkconfig --output=/boot/grub2/grub.cfg
   ```

Wenn Sie diese Prozedur abgeschlossen haben, können Sie Ihren Rechner neu starten. Red Hat Enterprise Linux verwendet nun nicht mehr die grafische Bootsequenz. Falls Sie den grafischen Boot wieder aktivieren möchten, führen Sie dieselbe Prozedur aus und fügen Sie dabei die **rhgb**-Option zur Zeile **GRUB_CMDLINE_LINUX** in der Datei **/etc/default/grub** hinzu und aktualisieren Sie die Bootloader-Konfiguration mit dem **grub2-mkconfig**-Befehl.

Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für weitere Informationen über die Verwendung des **GRUB2** Bootloaders.

7.3.3. Booten in eine grafische Umgebung

Wenn Sie das **X Window System** installiert haben, aber nach Ihrer Anmeldung am System keine grafische Desktopumgebung erscheint, starten Sie die grafische Oberfläche einfach mit dem Befehl **startx**. Beachten Sie jedoch, dass dies nur vorübergehend Abhilfe schafft und keine Auswirkungen auf zukünftige Anmeldungen hat.

Um für Ihr System den grafischen Anmeldebildschirm zu konfigurieren, müssen Sie das standardmäßige **systemd**-Ziel auf **graphical.target** setzen. Wenn Sie fertig sind, starten Sie Ihren Rechner neu. Sobald das System wieder hochfährt, erscheint nun ein grafischer Anmeldebildschirm.

Prozedur 7.6. Grafischen Anmeldebildschirm als Standard festlegen

1. Öffnen Sie eine Shell-Eingabeaufforderung. Wenn Sie mit Ihrem Benutzerkonto angemeldet sind, wechseln Sie mithilfe des Befehls **su -** zum Root-Benutzerkonto.
2. Ändern Sie das folgende Ziel auf **graphical.target**. Führen Sie dazu den folgenden Befehl aus:

```
# systemctl set-default graphical.target
```

Der grafische Anmeldebildschirm ist jetzt standardmäßig aktiviert und beim nächsten Neustart erhalten Sie einen grafischen Anmeldebildschirm. Wenn Sie diese Änderung rückgängig machen möchten und die textbasierte Anmeldung wieder aktivieren möchten, führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# systemctl set-default multi-user.target
```

Weitere Informationen über Ziele in **systemd** finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

7.3.4. Keine grafische Benutzeroberfläche vorhanden

Falls Sie Probleme haben, **X** (das **X Window System**) zu starten, ist es möglicherweise nicht installiert. Einige der vordefinierten Basisumgebungen wie z. B. **Minimale Installation** oder **Web Server**, enthalten keine grafische Oberfläche. Falls gewünscht, muss sie manuell installiert werden.

Falls Sie **X** benötigen, können Sie die erforderlichen Pakete später installieren. Werfen Sie einen Blick auf den Knowledgebase-Artikel unter https://access.redhat.com/site/solutions/5238 für Informationen über die Installation einer grafischen Desktopumgebung.

7.3.5. X Server stürzt nach Anmeldung von Benutzer ab

Falls Sie das Problem haben, dass der **X**-Server abstürzt, sobald sich ein Benutzer anmeldet, dann ist womöglich eines Ihrer Dateisysteme (fast) voll. Um festzustellen, ob dies tatsächlich die Ursache für Ihr Problem ist, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
$ df -h
```

Anhand der Ausgabe können Sie erkennen, welche Partition voll ist. In den meisten Fällen ist dies die **/home**-Partition. Die Ausgabe des **df**-Befehls könnte etwa wie folgt aussehen:

```
Filesystem                                Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_rhel-root                   20G  6.0G   13G  32% /
```

```
devtmpfs                                 1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                                    1.8G  2.7M  1.8G   1% /dev/shm
tmpfs                                    1.8G 1012K  1.8G   1% /run
tmpfs                                    1.8G     0  1.8G   0% /sys/fs/cgroup
tmpfs                                    1.8G  2.6M  1.8G   1% /tmp
/dev/sda1                                976M  150M  760M  17% /boot
/dev/dm-4                                 90G   90G     0 100% /home
```

In dem obigen Beispiel können Sie sehen, dass die **/home**-Partition voll ist und den Absturz verursacht hat. Sie können Speicherplatz freigeben, indem Sie unnötige Dateien löschen. Sobald Sie einigen Speicherplatz wiedergewonnen haben, starten Sie **X** mithilfe des **startx**-Befehls.

Weitere Informationen über **df** und eine Erklärung der verfügbaren Optionen (wie z. B. die Option **-h**, die in diesem Beispiel verwendet wurde), finden Sie auf der man-Seite für **df(1)**.

7.3.6. RAM wurde nicht erkannt

In bestimmten Fällen erkennt der Kernel nicht Ihren gesamten Arbeitsspeicher (RAM). Infolgedessen nutzt das System weniger Speicher, als installiert ist. Mithilfe des Befehls **free -m** können Sie herausfinden, wie viel RAM genutzt wird. Falls die angezeigte Gesamtmenge an Speicher niedriger ist als erwartet, ist wahrscheinlich eines Ihrer Speichermodule fehlerhaft. Auf BIOS-basierten Systemen können Sie das Dienstprogramm **Memtest86+** verwenden, um den Speicher Ihres Systems zu testen. Siehe Abschnitt 20.2.1, „Laden des Speichertestmodus“ für Details.

Anmerkung

Einige Hardwarekonfigurationen reservieren einen Teil des System-RAMs, der dem Hauptsystem dadurch nicht zur Verfügung steht. Insbesondere Laptops mit integrierter Grafikkarte reservieren meist einigen Speicher für die GPU. Beispielsweise zeigt ein Laptop mit 4 GB RAM und einer integrierten Intel-Grafikkarte nur rund 3,7 GB verfügbaren Speicher an.

Darüber hinaus reserviert der **kdump**-Mechanismus zum Crash-Kernel-Dumping, der standardmäßig auf den meisten Red Hat Enterprise Linux-Systemen aktiviert ist, etwas Speicher für den sekundären Kernel, falls der primäre Kernel abstürzt. Dieser reservierte Speicher erscheint ebenfalls nicht als verfügbar, wenn der **free**-Befehl ausgeführt wird. Details über **kdump** und dessen Speicheranforderungen finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zum Kernel-Crash-Dump.

Wenn Sie sichergestellt haben, dass kein Problem mit Ihrem Speicher vorliegt, können Sie versuchen, die Speichermenge manuell mit der Kernel-Option **mem=** anzugeben.

Prozedur 7.7. Manuelles Konfigurieren des Speichers

1. Starten Sie Ihren Rechner und warten Sie, bis das Bootloader-Menü erscheint. Wenn Sie den Bootloader-Timeout auf 0 gesetzt haben, halten Sie die **Esc**-Taste gedrückt, um in das Menü zu gelangen.

2. Sobald das Bootloader-Menü erscheint, verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Menüeintrag auszuwählen, den Sie booten möchten. Drücken Sie die Taste **e**, um die Optionen dieses Eintrags zu bearbeiten.

3. Suchen Sie in der Liste der Optionen die Kernel-Zeile - das ist die Zeile, die mit dem Schlüsselwort **linux** beginnt (oder in einigen Fällen mit **linux16**). Fügen Sie die folgende Option am Ende dieser Zeile hinzu:

```
mem=xxM
```

Ersetzen Sie *xx* durch die Größe des RAM in Megabyte.

4. Drücken Sie **F10** oder **Strg**+**X**, um Ihr System mit den bearbeiteten Optionen zu booten.

5. Warten Sie, bis das System hochgefahren ist, und melden Sie sich an. Öffnen Sie anschließend eine Befehlszeile und führen Sie den Befehl **free -m** erneut aus. Falls nun die erwartete Menge an RAM angezeigt wird, dann fügen Sie die Folgendes zur Zeile **GRUB_CMDLINE_LINUX** in der Datei **/etc/default/grub** hinzu, um diese Änderung permanent zu machen:

   ```
   mem=xxM
   ```

   Ersetzen Sie *xx* durch die Größe des RAM in Megabyte.

6. Nachdem Sie die Datei aktualisiert und gespeichert haben, laden Sie die Bootloader-Konfiguration neu, damit die Änderungen wirksam werden. Führen Sie dazu den folgenden Befehl mit root-Berechtigungen aus:

   ```
   # grub2-mkconfig --output=/boot/grub2/grub.cfg
   ```

In **/etc/default/grub** sieht das obige Beispiel etwa wie folgt aus:

```
GRUB_TIMEOUT=5
GRUB_DISTRIBUTOR="$(sed 's, release.*$,,g' /etc/system-release)"
GRUB_DEFAULT=saved
GRUB_DISABLE_SUBMENU=true
GRUB_TERMINAL_OUTPUT="console"
GRUB_CMDLINE_LINUX="rd.lvm.lv=rhel/root vconsole.font=latarcyrheb-sun16
rd.lvm.lv=rhel/swap $([ -x /usr/sbin/rhcrashkernel.param ] &&
/usr/sbin/rhcrashkernel-param || :) vconsole.keymap=us rhgb quiet mem=1024M"
GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"
```

Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für weitere Informationen über die Verwendung des **GRUB2** Bootloaders.

7.3.7. System gibt Signal-11-Fehler aus

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* bekannt, bedeutet, dass ein Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Programmfehler in einem der installierten Softwareprogramme oder auf fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Falls Sie einen schwerwiegenden Signal-11-Fehler während der Installation erhalten, vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie das aktuellste Installationsimage verwenden und lassen Sie **Anaconda** dessen Integrität prüfen. Fehlerhafte Installationsmedien (wie z. B. ein fehlerhaft gebrannter oder zerkratzter optischer Datenträger) sind häufige Ursachen für Signal-11-Fehler. Eine Überprüfung des Installationsmediums wird vor jeder Installation empfohlen.

Weitere Informationen über das Beziehen der aktuellsten Installationsmedien finden Sie in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux*. Um vor Beginn der Installation eine Prüfung durchzuführen, fügen Sie die Bootoption **rd.live.check** am Bootmenü hinzu. Siehe Abschnitt 20.2.2, „Prüfen der Bootmedien“ für Details.

Wenn die Medienprüfung ohne Fehler abgeschlossen wurde und Sie dennoch Probleme mit Segmentierungsfehlern haben, ist dies oft auf Hardwarefehler zurückzuführen. In diesem Fall liegt der Fehler meist im Arbeitsspeicher (RAM) des Systems. Dies kann selbst dann die Ursache sein, wenn

auf demselben Rechner zuvor bereits ein anderes Betriebssystem ohne Probleme lief. Auf BIOS-basierten Systemen können Sie das auf dem Installationsmedium enthaltene Modul **Memtest86+** zum Speichertest verwenden, um eine gründliche Prüfung des Systemspeichers durchzuführen. Siehe Abschnitt 20.2.1, „Laden des Speichertestmodus“ für Details.

Andere mögliche Ursachen gehen über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihres Hardwareanbieters sowie auf die *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar online unter https://hardware.redhat.com.

Teil II. IBM Power Systems — Installation und Bootvorgang

Dieser Teil des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* enthält Informationen über die Installation und grundlegende Informationen über die Suche und Bereinigung von Fehlern nach abgeschlossener Installation für IBM Power Systems-Server. IBM Power Systems-Server umfassen IBM PowerLinux-Server und POWER7 Power Systems-Server mit Linux. Weitere Installationsoptionen finden Sie in Teil IV, „Erweiterte Installationsoptionen“.

Wichtig

Ältere Releases von Red Hat Enterprise Linux unterstützten 32-Bit- und 64-Bit-Power Systems-Server (**ppc** bzw. **ppc64**). Red Hat Enterprise Linux 7 unterstützt nur 64-Bit-Power Systems-Server (**ppc64**).

Kapitel 8. Planen der Installation auf IBM Power Systems

Dieses Kapitel erläutert die Entscheidungen und Vorbereitungen, die vor dem Beginn der Installation notwendig sind.

8.1. Upgrade oder Neuinstallation

Automatische, direkte Upgrades werden zwar jetzt unterstützt, allerdings beschränkt sich diese Unterstützung auf AMD64- und Intel 64-Systeme. Falls Sie eine vorhandene Installation einer älteren Version von Red Hat Enterprise Linux auf einem IBM Power Systems-Server haben, müssen Sie eine saubere Installation durchführen, um auf Red Hat Enterprise Linux 7 zu migrieren. Für eine saubere Installation müssen Sie alle Daten vom System sichern, die Festplattenpartitionen formatieren, die Installation von Red Hat Enterprise Linux von einem Installationsmedium durchführen und abschließend alle Benutzerdaten wiederherstellen.

8.2. Kompatible Hardware

Red Hat Enterprise Linux 7 ist kompatibel mit IBM Power Systems-Servern, die die POWER6- und POWER7-Prozessorserien verwenden. POWER5-Prozessoren sind älter und werden nicht mehr unterstützt. Die aktuelle Liste unterstützter Hardware finden Sie auf der Seite *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar unter https://hardware.redhat.com. Werfen Sie zudem einen Blick auf Red Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits für allgemeine Informationen über Systemvoraussetzungen.

8.3. IBM-Installationswerkzeuge

IBM Installation Toolkit ist ein optionales Dienstprogramm, das die Installation von Linux auf IBM Power Systems beschleunigt und besonders für jene Anwender hilfreich ist, die mit Linux nicht vertraut sind. Sie können das **IBM Installation Toolkit** für die folgenden Aktionen verwenden: [1]

- Installation und Konfiguration von Linux auf einem nicht virtualisierten IBM Power Systems-Server.
- Installation und Konfiguration von Linux auf Servern mit bereits konfigurierten lokalen Partitionen (LPARs, auch virtualisierte Server genannt).
- Installation von IBM-Dienst- und Produktivitätstools auf einem neuen oder bereits installierten Linux-System. Die IBM-Dienst- und Produktivitätstools umfassen Dienstprogramme für dynamische logische Partitionen (DLPAR).
- Upgrade der System-Firmware auf IBM Power Systems-Servern.
- Durchführung von Diagnose- oder Wartungsoperationen auf bereits installierten Systemen.
- Migration eines LAMP-Servers (Software-Stack) und Applikationsdaten von einem System x auf ein System p System. Ein LAMP-Server ist ein Bündel von Open-Source-Software. LAMP steht für Linux, **Apache HTTP Server**, **MySQL** relationale Datenbank und die PHP (oder manchmal Perl oder Python) Skriptingsprache.

Dokumentation für das **IBM Installation Toolkit** für PowerLinux ist verfügbar im Linux Information Center unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/lnxinfo/v3r0m0/topic/liaan/powerpack.htm

Die PowerLinux-Dienst- und Produktivitätstools sind eine optionale Reihe von Tools, die Hardware-Dienstdiagnosehilfen, Produktivitätstools und Installationshilfen für Linux-Betriebssysteme auf IBM-Servern basierend auf POWER7-, POWER6-, POWER5- und POWER4-Technologie umfassen.

Dokumentation für die Dienst- und Produktivitätstools ist verfügbar im Linux Information Center unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/lnxinfo/v3r0m0/topic/liaau/liaauraskickoff.htm

8.4. Vorbereitung für IBM Power Systems-Server

Wichtig

Vergewissern Sie sich, dass der real-base-Bootparameter auf **c00000** gesetzt ist, andernfalls erhalten Sie gegebenenfalls Fehler wie z. B.:

```
DEFAULT CATCH!, exception-handler=fff00300
```

IBM Power Systems-Server bieten viele Optionen zur Partitionierung, für virtuelle oder systemeigene Geräte und für Konsolen.

Wenn Sie ein nicht-partitioniertes System verwenden, ist keine Konfiguration vor der Installation erforderlich. Für Systeme, die die serielle HVSI-Konsole verwenden, sollten Sie Ihre Konsole an den seriellen Port T2 anschließen.

Wenn Sie ein partitioniertes System verwenden, sind die Schritte, um die Partitionierung durchzuführen und die Installation zu starten, weitgehend dieselben. Sie sollten eine Partition in der HMC anlegen und einige CPU- und Speicherressourcen zuteilen sowie auch SCSI- und Ethernet-Ressourcen, welche entweder virtuell oder systemeigen sein können. Der HMC-Assistent zum Anlegen von Partitionen führt Sie Schritt für Schritt durch den gesamten Vorgang.

Weitere Informationen zur Erstellung einer Partition finden Sie in dem PDF *Partitioning for Linux with an HMC* im IBM Systems Hardware Information Center unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/powersys/v3r1m5/topic/iphbi_p5/iphbibook.pdf

Wenn Sie virtuelle statt systemeigener SCSI-Ressourcen benutzen, müssen Sie einen 'Link' zur Partition für virtuelles SCSI konfigurieren und dann die Partition selbst konfigurieren. Sie erzeugen einen 'Link' zwischen dem virtuellen SCSI-Client und Server-Slots unter Verwendung der HMC. Sie können einen virtuellen SCSI-Server entweder auf einem Virtual I/O Server (VIOS) oder IBM i konfigurieren, abhängig vom Modell und den zur Verfügung stehenden Optionen.

Falls Sie unter Verwendung von Intel iSCSI-Remote-Boot installieren, müssen alle angeschlossenen iSCSI-Speichergeräte deaktiviert sein. Andernfalls wird die Installation zwar erfolgreich abgeschlossen, das System wird jedoch nicht booten können.

Weitere Informationen über die Verwendung virtueller Geräte finden Sie in der IBM-Redbook-Publikation *Virtualizing an Infrastructure with System p and Linux* unter: http://publib-b.boulder.ibm.com/abstracts/sg247499.html

Sobald Sie Ihr System konfiguriert haben, müssen Sie es von der HMC aus aktivieren oder einschalten. Abhängig von der Art der Installation müssen Sie eventuell SMS konfigurieren, um das System richtig in das Installationsprogramm zu booten.

8.5. Unterstützte Installationsziele

Ein Installationsziel ist ein Speichergerät, das Red Hat Enterprise Linux enthalten soll und das System hochfahren wird. Red Hat Enterprise Linux unterstützt die folgenden Installationsziele für AMD64- und Intel 64-Systeme:

- Speichergeräte, die über standardmäßige, interne Schnittstellen wie z. B. SCSI, SATA oder SAS angeschlossen sind
- Fibre-Channel Host-Bus-Adapter und Multipath-Geräte, von denen einige unter Umständen Treiber vom Hersteller erfordern
- Die virtualisierte Installation auf IBM Power Systems-Servern wird ebenfalls unterstützt, wenn virtuelle SCSI (vSCSI) Adapter in virtuellen Client-LPARs verwendet werden.

Red Hat unterstützt keine Installation auf USB-Sticks oder SD-Speicherkarten. Informationen über die Unterstützung für Virtualisierungstechnologien von Drittanbietern finden Sie in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar online unter https://hardware.redhat.com.

Wichtig

Auf IBM Power Systems-Servern schlägt das Initialisieren des eHEA-Moduls fehl, wenn einem System oder einer Partition 16 GB *Huge Pages* zugewiesen werden und die Kernel-Befehlszeile keine Huge-Page-Parameter enthält. Falls Sie daher eine Netzwerkinstallation via IBM eHEA-Ethernet-Adapter durchführen, können Sie während der Installation keine Huge Pages zum System oder zur Partition hinzufügen. Verwenden Sie stattdessen *Large Pages*.

8.6. Liste der Systemspezifikationen

Das Installationsprogramm erkennt und installiert die Hardware Ihres Rechners automatisch. Sie müssen dem Installationsprogramm in der Regel keine Details über Ihr System angeben. Nur bei bestimmten Installationsarten kann es notwendig sein, bestimmte Details über Ihre Hardware anzugeben. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, abhängig von Ihrer gewählten Installationsart die folgenden Systemspezifikationen während der Installation bereitzuhalten.

- Falls Sie ein benutzerdefiniertes Partitionslayout einsetzen möchten, notieren Sie sich:
  - Die Modellnummern, Größen, Typen und Schnittstellen der angeschlossenen Festplatten. Zum Beispiel Seagate ST3320613AS 320 GB auf SATA0, Western Digital WD7500AAKS 750 GB auf SATA1. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Festplatten während des Installationsvorgangs zu identifizieren.
- Falls Sie Red Hat Enterprise Linux als zusätzliches Betriebssystem auf einem vorhandenen System installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Informationen über die auf dem System verwendeten Partitionen. Dazu gehören Dateisystemtypen, Geräteknotennamen, Dateisystemkennungen und Größen. Dies ermöglicht es Ihnen, bestimmte Partitionen während des Partitionierungsvorgangs zu identifizieren. Beachten Sie, dass verschiedene Betriebssysteme Partitionen und Laufwerke unterschiedlich identifizieren. Selbst wenn es sich bei dem anderen Betriebssystem um ein Unix-Betriebssystem handelt, werden die Gerätenamen unter Umständen anders gekennzeichnet als unter Red Hat Enterprise Linux. Sie erhalten diese Informationen in der Regel durch Ausführen eines Befehls wie **`mount`** oder **`blkid`** oder in der **`/etc/fstab`**-Datei.

    Wenn Sie bereits ein anderes Betriebssystem installiert haben, wird das Red Hat Enterprise Linux 7 Installationsprogramm versuchen, diese automatisch zu finden und zum Booten zu konfigurieren. Sie können andere Betriebssysteme auch manuell konfigurieren,

wenn diese nicht ordnungsgemäß erkannt werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 11.10.1, „Bootloader-Installation“.

- Falls Sie von einem Image auf einer lokalen Festplatte installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Die Festplatte und das Verzeichnis, das das Image enthält.
- Falls Sie von einem Speicherort auf dem Netzwerk installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Die Hersteller und die Modellnummern der Netzwerkadapter auf Ihrem System. Zum Beispiel Netgear GA311. Dies ermöglicht es Ihnen, die Adapter bei der manuellen Konfiguration des Netzwerks zu identifizieren.
  - IP-, DHCP- und BOOTP-Adressen
  - Netzmaske
  - IP-Adresse des Gateways
  - IP-Adressen eines oder mehrerer Nameserver (DNS)

  Falls einige dieser Netzwerkbegriffe unbekannt sind, fragen Sie bitte Ihren Netzwerkadministrator.
- Falls Sie von einem Speicherort auf dem Netzwerk installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Den Speicherort des Images auf einem FTP-Server, HTTP-(Web)-Server, HTTPS-(Web)-Server oder NFS-Server.
- Falls Sie auf einem iSCSI-Ziel installieren möchten, notieren Sie sich:
  - Den Speicherort des iSCSI-Ziels. Abhängig von Ihrem Netzwerk benötigen Sie ggf. auch einen CHAP-Benutzernamen und Passwort sowie eventuell einen Reverse-CHAP-Benutzernamen und Passwort.
- Falls Ihr Rechner einer Domain angehört:
  - In diesem Fall sollten Sie überprüfen, ob der Domainname von dem DHCP-Server bereitgestellt wird. Falls nicht, müssen Sie den Domainnamen während der Installation manuell eingeben.

8.7. Benötigter Festplattenplatz

Wie die meisten modernen Betriebssysteme verwendet auch Red Hat Enterprise Linux *Festplattenpartitionen*. Bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux werden Sie wahrscheinlich mit Festplattenpartitionen arbeiten müssen. Weitere Informationen über Festplattenpartitionen finden Sie in Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen*.

Der Platz auf der Festplatte, der von Red Hat Enterprise Linux verwendet wird, muss separat von dem Festplattenspeicher sein, der von anderen Betriebssystemen verwendet wird, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben.

Anmerkung

Auf IBM Power Systems-Servern müssen mindestens drei Partitionen (`/`, **`swap`** und eine **`PReP`** Boot-Partition) für Red Hat Enterprise Linux reserviert sein.

Für die Installation von Red Hat Enterprise Linux benötigen Sie mindestens 7,5 GB Speicherplatz entweder auf nicht partitioniertem Festplattenplatz oder in Partitionen, die gelöscht werden können.

Weitere Informationen über die empfohlenen Partitionen und Festplattengrößen finden Sie in Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

8.8. RAID und andere Festplattengeräte

Einige Speichertechnologien erfordern für den Einsatz mit Red Hat Enterprise Linux besondere Überlegungen. Generell ist es wichtig zu verstehen, wie diese Technologien konfiguriert werden, wie sich diese für Red Hat Enterprise Linux darstellen und wie die Unterstützung für diese Technologien sich zwischen den Hauptreleases verändert hat.

8.8.1. Hardware-RAID

RAID (Redundant Array of Independent Disks) ermöglicht es einem Verbund von Laufwerken (auch Array genannt), wie ein einzelnes Gerät zu agieren. Konfigurieren Sie alle RAID-Funktionen, die vom Mainboard Ihres Rechners oder angeschlossenen Controller-Karten zur Verfügung gestellt werden, bevor Sie mit dem Installationsvorgang beginnen. Jedes aktive RAID-Array erscheint in Red Hat Enterprise Linux als ein Laufwerk.

8.8.2. Software-RAID

Auf Systemen mit mehr als einer Festplatte können Sie das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm dazu verwenden, mehrere der Festplatten als ein Linux-Software-RAID-Array zu betreiben. Bei einem Software-RAID-Array werden RAID-Funktionen vom Betriebssystem gesteuert, nicht von dedizierter Hardware. Diese Funktionen werden detailliert in Abschnitt 11.10.4, „Manuelle Partitionierung“ erläutert.

8.8.3. USB-Datenträger

Sie können externen USB-Speicher anschließen und konfigurieren, sobald die Installation abgeschlossen ist. Die meisten dieser Geräte werden vom Kernel erkannt und sind dann bereit zum Einsatz.

Einige USB-Datenträger werden unter Umständen nicht vom Installationsprogramm erkannt. Wenn es nicht unbedingt notwendig ist, diese Datenträger zum Zeitpunkt der Installation zu konfigurieren, dann sollten Sie diese vom System trennen, um mögliche Probleme zu vermeiden.

8.9. Methoden zum Starten der Installation

Es gibt mehrere Methoden, mit denen Sie das Red Hat Enterprise Linux 7-Installationsprogramm starten können. Die zu wählende Methode hängt von Ihrem Installationsmedium ab.

Vollständiges Installationsmedium auf DVD oder USB-Stick

Sie können ein bootfähiges Medium von dem vollständigen ISO-Image der Installations-DVD erstellen. In diesem Fall können Sie eine einzige DVD oder einen einzigen USB-Stick verwenden, um die gesamte Installation durchzuführen - dieser Datenträger dient nicht nur als Bootmedium, sondern auch als Installationsquelle zur Installation der Softwarepakete. In Kapitel 2, *Erstellen von Medien* finden Sie Anweisungen zur Erstellung eines vollständigen Installationsmediums auf DVD oder USB-Stick.

Minimales Bootmedium auf CD, DVD oder USB-Stick

Ein minimales Bootmedium auf CD, DVD oder USB-Stick wird mit einem kleinen ISO-Image erstellt, das nur die nötigsten Daten enthält, um das System hochzufahren und das

Installationsprogramm zu starten. Wenn Sie dieses Bootmedium verwenden, benötigen Sie zusätzlich eine Installationsquelle, von der die Pakete bezogen und installiert werden. In Kapitel 2, *Erstellen von Medien* finden Sie Anweisungen zur Erstellung von Bootmedien auf CDs, DVDs und USB-Sticks.

PXE-Server

Mithilfe eines *Preboot Execution Environment* (PXE)-Servers können Sie das Installationsprogramm über das Netzwerk starten. Nachdem Sie das System hochgefahren haben, stellen Sie die Installation von einer anderen Installationsquelle (z. B. von einer lokalen Festplatte oder einem Speicherort auf dem Netzwerk) fertig. Weitere Informationen über PXE-Server finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

8.10. Automatisierung der Installation mithilfe von Kickstart

Red Hat Enterprise Linux 7 bietet die Möglichkeit, den Installationsvorgang mithilfe einer *Kickstart-Datei* teilweise oder vollständig zu automatisieren. Kickstart-Dateien enthalten Antworten auf alle Fragen, die normalerweise vom Installationsprogramm gestellt werden, beispielsweise welche Zeitzone für das System eingestellt werden soll, wie die Festplatten partitioniert werden sollen und welche Pakete installiert werden sollen. Eine derart vorbereitete Kickstart-Datei ermöglicht es dem Installationsprogramm, die gesamte Installation (oder Teile davon) automatisch und ohne Benutzereingriff durchzuführen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Red Hat Enterprise Linux auf einer großen Anzahl von Systemen gleichzeitig bereitgestellt werden soll.

Kickstart-Dateien ermöglichen Ihnen nicht nur die Automatisierung der Installation, sondern bieten auch mehr Optionen hinsichtlich der Softwareauswahl. Bei einer manuellen Installation von Red Hat Enterprise Linux mithilfe des grafischen Installationsprogramms ist Ihre Softwareauswahl auf vordefinierte Umgebungen und Erweiterungen eingeschränkt. Im Gegensatz dazu können Sie in einer Kickstart-Datei auch einzelne Pakete installieren oder entfernen.

Anweisungen zum Erstellen einer Kickstart-Datei zur Automatisierung der Installation finden Sie in Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*.

---

[1] Teile dieses Abschnitts wurden zuvor in der IBM-Ressource *Linux information for IBM systems* unter http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/lnxinfo/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fliaay%2Ftools_overview.htm veröffentlicht

Kapitel 9. Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM Power Systems

In den meisten Fällen enthält Red Hat Enterprise Linux bereits Treiber für die Geräte, aus denen Ihr System besteht. Falls Ihr System jedoch Hardware enthält, die erst vor sehr kurzer Zeit veröffentlicht wurde, sind möglicherweise noch keine Treiber für diese Hardware enthalten. Manchmal steht eine Treiberaktualisierung zur Unterstützung eines neuen Geräts bei Red Hat oder Ihrem Hardwareanbieter als *Treiberdatenträger* zur Verfügung, der *RPM-Pakete* enthält. Üblicherweise steht der Treiberdatenträger als *ISO-Imagedatei* zum Download bereit.

Wichtig

Treiberaktualisierungen sollten nur dann vorgenommen werden, wenn ein fehlender Treiber andernfalls eine erfolgreiche Installation verhindern würde. Die im Kernel enthaltenen Treiber sollten immer Treibern vorgezogen werden, die auf andere Art bereitgestellt werden.

Oft benötigen Sie die neue Hardware während des Installationsvorgangs nicht. Falls Sie beispielsweise eine DVD zur Installation auf einer lokalen Festplatte verwenden, ist die Installation auch dann erfolgreich, wenn Treiber für Ihre Netzwerkkarte fehlen. Schließen Sie in diesem Fall die Installation ab und fügen Sie Hardwareunterstützung für das neue Gerät nachträglich hinzu. Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für Details zum Hinzufügen dieser Unterstützung.

In anderen Situationen möchten Sie vielleicht einen Treiber für ein Gerät während des Installationsvorgangs hinzufügen, um eine bestimmte Konfiguration zu unterstützen. Beispielsweise möchten Sie Treiber für ein Netzwerkgerät oder eine Storage-Adapter-Karte installieren, um dem Installationsprogramm Zugriff auf die Speichergeräte, die Ihr System verwendet, zu ermöglichen. Sie können einen Treiberdatenträger verwenden, um diese Unterstützung hinzuzufügen. Sie haben dafür zwei Möglichkeiten:

1. Platzieren Sie die ISO-Imagedatei des Treiberdatenträgers an einem Speicherort, auf den das Installationsprogramm zugreifen kann - auf einer lokalen Festplatte, einem USB-Stick oder einer CD oder DVD.

2. Erstellen Sie einen Treiberdatenträger, indem Sie die Imagedatei auf eine CD, eine DVD oder einen USB-Stick extrahieren. Werfen Sie einen Blick auf die Anweisungen zum Erstellen von Installationsdatenträgern in Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ für weitere Informationen zum Brennen von ISO-Images auf CD oder DVD und in Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“ für Informationen zum Brennen von ISO-Images auf USB-Sticks.

Falls Sie Red Hat, Ihr Hardwareanbieter oder ein vertrauenswürdiger Drittanbieter darüber informiert, dass eine Treiberaktualisierung während des Installationsvorgangs erforderlich ist, wählen Sie eine der Methoden zur Bereitstellung der Aktualisierung aus der Liste der in diesem Kapitel beschriebenen Methoden und testen sie, bevor Sie mit der Installation beginnen. Führen Sie umgekehrt keine Treiberaktualisierung während der Installation durch, wenn Sie sich nicht absolut sicher sind, dass Ihr System diese benötigt. Ein falscher Treiber auf einem System kann den Support erschweren.

9.1. Einschränkungen von Treiberaktualisierungen während der Installation

Sie können mithilfe einer Treiberaktualisierung keine Treiber ersetzen, die bereits vom Installationsprogramm geladen wurden. Stattdessen müssen Sie die Installation mit den vom Installationsprogramm geladenen Treibern abschließen und nach der Installation auf die neuen Treiber aktualisieren.

9.2. Vorbereiten einer Treiberaktualisierung während der Installation

Falls eine Treiberaktualisierung für Ihre Hardware notwendig und verfügbar ist, werden Red Hat, Ihr Hardwareanbieter oder ein anderer vertrauenswürdiger Drittanbieter diese Aktualisierung in der Regel in Form einer Imagedatei im ISO-Format bereitstellen. Nachdem Sie das ISO-Image heruntergeladen haben, müssen Sie sich für eine Methode entscheiden, wie Sie die Treiberaktualisierung durchführen möchten.

Die folgenden Methoden sind verfügbar:

Automatische Treiberaktualisierung

Beim Start der Installation versucht das Installationsprogramm, alle angeschlossenen Speichergeräte zu erkennen. Falls beim Installationsstart ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** vorhanden ist, behandelt **Anaconda** dieses Gerät als Datenträger zur Treiberaktualisierung und versucht, von diesem Gerät Treiber zu laden.

Interaktive Treiberaktualisierung

Sie können beim Start der Installation die Bootoption **inst.dd** angeben. Wenn Sie diese Option ohne Parameter angeben, zeigt **Anaconda** eine Liste aller am System angeschlossenen Speichergeräte an und fordert Sie dazu auf, ein Gerät auszuwählen, das eine Treiberaktualisierung enthält.

Manuelle Treiberaktualisierung

Sie können beim Start der Installation die Bootoption **inst.dd=*location*** angeben, wobei *location* der Pfad zu einem Datenträger oder ISO-Image zur Treiberaktualisierung ist. Wenn Sie diese Option angeben, versucht **Anaconda**, am angegebenen Speicherort Treiberaktualisierungen zu finden. Für manuelle Treiberaktualisierungen können Sie entweder lokal verfügbare Speichergeräte angeben oder einen Speicherort im Netzwerk (einen **HTTP**-, **HTTPS**- oder **FTP**-Server).

Wenn Sie die automatische Treiberaktualisierung nutzen möchten, müssen Sie ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** anlegen, das physisch mit dem Installationssystem verbunden sein muss. Um die interaktive Methode zu nutzen, können Sie beliebige andere lokale Speichergeräte mit anderen Kennungen als **OEMDRV** verwenden. Um die manuelle Methode zu nutzen, können Sie jegliche lokale Speichergeräte mit einer anderen Kennung nutzen, oder einen Speicherort im Netzwerk, auf den vom Installationssystem zugegriffen werden kann.

Wichtig

Stellen Sie sicher, das Netzwerk mit der Option **ip=** zu initialisieren, wenn Sie eine Treiberaktualisierung vom Netzwerk laden möchten. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für Einzelheiten.

9.2.1. Vorbereiten eines Images zur Treiberaktualisierung auf lokalem Speicher

Falls Sie ein lokales Speichergerät haben, das zur Bereitstellung der ISO-Datei genutzt werden kann, wie z. B. eine Festplatte oder ein USB-Stick, dann kann das Installationsprogramm, sofern das Gerät richtig gekennzeichnet ist, dieses Gerät automatisch erkennen. Nur wenn dies nicht möglich ist, sollten Sie wie nachfolgend beschrieben die Aktualisierung manuell installieren.

- Damit das Installationsprogramm den Treiberdatenträger automatisch erkennt, muss die Kennung des Speichergeräts **OEMDRV** lauten. Zudem müssen Sie den Inhalt der ISO-Imagedatei in das Root-Verzeichnis des Speichergeräts extrahieren, und nicht das ISO-Image selbst kopieren. Siehe Abschnitt 9.3.1, „Automatische Treiberaktualisierung“. Beachten Sie, dass eine Treiberinstallation von einem mit **OEMDRV** gekennzeichneten Gerät immer einer manuellen Installation vorzuziehen ist.

- Kopieren Sie für eine manuelle Installation einfach das ISO-Image als einzelne Datei auf das Speichergerät. Sie können diese Datei umbenennen, falls Sie dies für hilfreich erachten. Sie dürfen allerdings nicht die Dateinamenerweiterung ändern. Diese muss weiterhin **.iso** lauten, z. B. **dd.iso**. In Abschnitt 9.3.2, „Interaktive Treiberaktualisierung“ finden Sie Anleitungen zur manuellen Auswahl einer Treiberaktualisierung während der Installation.

9.2.2. Vorbereiten eines Treiberdatenträgers

Sie können einen Datenträger für eine Treiberaktualisierung auf einer CD oder DVD erstellen. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.1, „Erstellen einer Installations-CD oder -DVD“ für mehr Informationen über das Brennen von CD/DVDs von Imagedateien.

Vergewissern Sie sich nach dem Brennen einer Treiberaktualisierungs-CD oder -DVD, dass der Datenträger erfolgreich erstellt wurde, indem Sie diesen in Ihrem System einlegen und mithilfe des Dateimanagers ansehen. Sie sollten eine einzelne Datei mit der Bezeichnung **rhdd3** sehen, bei der es sich um eine Signaturdatei handelt, die eine Beschreibung des Treiberdatenträgers enthält, sowie ein Verzeichnis namens **rpms**, das die RPM-Pakete mit den eigentlichen Treibern für die verschiedenen Architekturen enthält.

Falls Sie lediglich eine einzelne Datei mit der Endung **.iso** sehen, dann wurde der Datenträger nicht erfolgreich erstellt und Sie sollten es noch einmal probieren. Falls Sie einen anderen Linux-Desktop als **GNOME** oder ein anderes Betriebssystem verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie eine Option wie etwa **Von Image brennen** auswählen.

9.3. Durchführen einer Treiberaktualisierung während der Installation

Zu Beginn des Installationsvorgangs können Sie eine Treiberaktualisierung wie folgt vornehmen:

- Lassen Sie das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung finden und anbieten.

- Lassen Sie das Installationsprogramm nach einer Treiberaktualisierung fragen.

- Geben Sie manuell einen Pfad zu einer Imagedatei oder einem RPM-Paket zur Treiberaktualisierung an.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass Sie Treiberaktualisierungen immer auf herkömmlichen Festplattenpartitionen ablegen. Auf erweiterte Speichergeräte wie z. B. RAID- oder LVM-Datenträger kann unter Umständen während der frühen Phase der Installation, in der Treiberaktualisierungen durchgeführt werden, noch nicht zugegriffen werden.

9.3.1. Automatische Treiberaktualisierung

Damit das Installationsprogramm automatisch einen Datenträger zur Treiberaktualisierung erkennt, schließen Sie ein Blockgerät mit der Datenträgerkennung **OEMDRV** an Ihren Rechner an, bevor Sie die Installation beginnen.

Wenn das Installationsprogramm startet, erkennt es sämtlichen verfügbaren Speicher, der am System angeschlossen ist. Falls das Installationsprogramm ein Speichergerät mit der Kennung **OEMDRV** findet, nimmt es dies als Datenträger zur Treiberaktualisierung an und versucht, Treiberaktualisierungen von diesem Gerät zu laden. Sie werden dazu aufgefordert auszuwählen, welche Treiber geladen werden sollen:

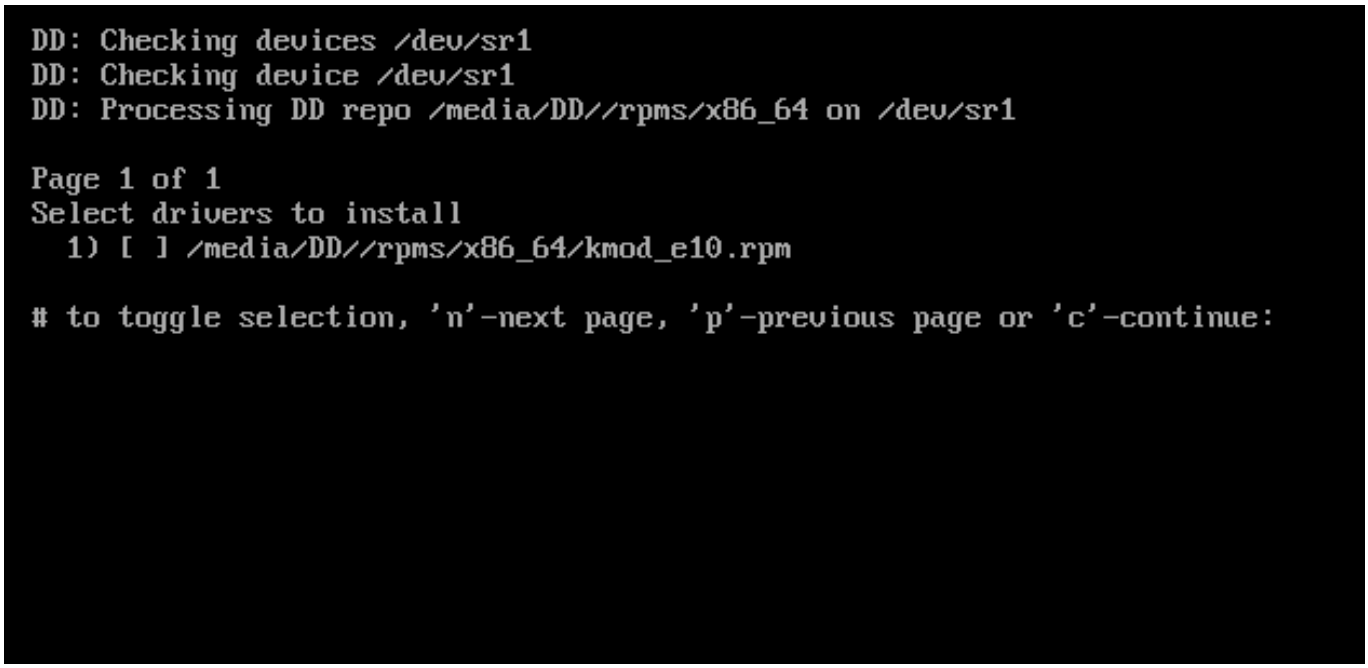

DD: Checking devices /dev/sr1
DD: Checking device /dev/sr1
DD: Processing DD repo /media/DD//rpms/x86_64 on /dev/sr1
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [ ] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue:

Abbildung 9.1. Treiberauswahl

Drücken Sie Zifferntasten, um einzelne Treiber auszuwählen. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die Taste **c**, um die ausgewählten Treiber zu installieren und mit der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda** fortzufahren.

9.3.2. Interaktive Treiberaktualisierung

Es empfiehlt sich immer, ein Blockgerät mit der Datenträgerkennung **OEMDRV** zu verwenden, um einen Treiber während der Installation zu installieren. Wenn kein solches Gerät verfügbar ist und auf der Bootbefehlszeile die Option **inst.dd** angegeben wurde, dann können Sie im interaktiven Modus den Treiberdatenträger auswählen. Wählen Sie im ersten Schritt eine lokale Datenträgerpartition aus der Liste, auf der **Anaconda** nach ISO-Dateien suchen soll. Wählen Sie anschließend eine der gefundenen ISO-Dateien und schließlich einen oder mehrere verfügbar Treiber. Die Abbildung unten veranschaulicht den Vorgang in der Textoberfläche, wobei die einzelnen Schritte hervorgehoben sind.

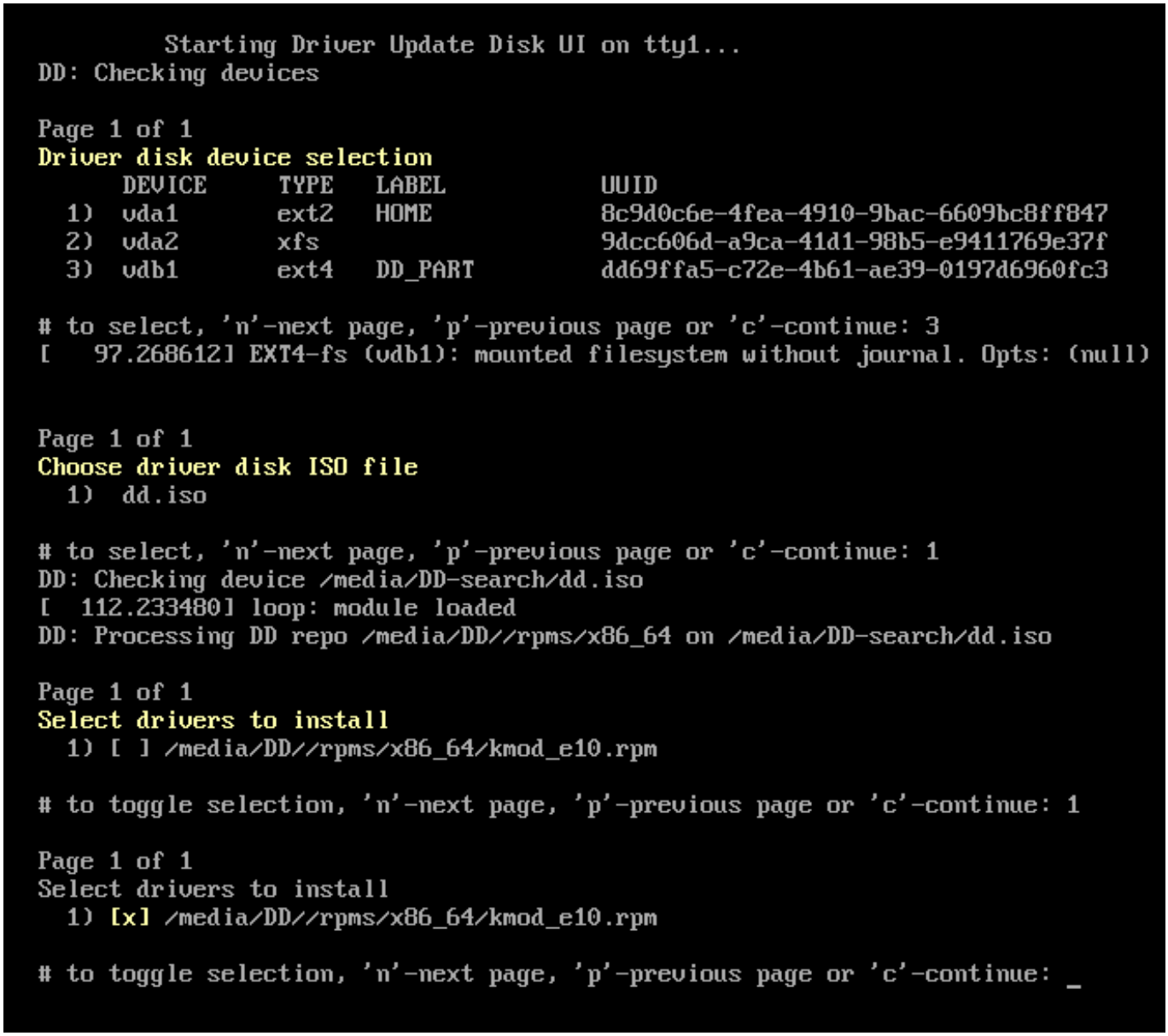
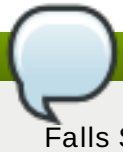

Starting Driver Update Disk UI on tty1...
DD: Checking devices
Page 1 of 1
Driver disk device selection
DEVICE TYPE LABEL UUID
1) vda1 ext2 HOME 8c9d0c6e-4fea-4910-9bac-6609bc8ff847
2) vda2 xfs 9dcc606d-a9ca-41d1-98b5-e9411769e37f
3) vdb1 ext4 DD_PART dd69ffa5-c72e-4b61-ae39-0197d6960fc3
to select, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 3
[97.268612] EXT4-fs (vdb1): mounted filesystem without journal. Opts: (null)
Page 1 of 1
Choose driver disk ISO file
1) dd.iso
to select, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 1
DD: Checking device /media/DD-search/dd.iso
[112.233480] loop: module loaded
DD: Processing DD repo /media/DD//rpms/x86_64 on /media/DD-search/dd.iso
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [ ] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue: 1
Page 1 of 1
Select drivers to install
1) [x] /media/DD//rpms/x86_64/kmod_e10.rpm
to toggle selection, 'n'-next page, 'p'-previous page or 'c'-continue:

Abbildung 9.2. Interaktive Auswahl eines Treibers



Anmerkung

Falls Sie Ihre ISO-Imagedatei extrahiert und auf eine CD oder DVD gebrannt haben, dieser Datenträger jedoch nicht die Datenträgerkennung **OEMDRV** trägt, haben Sie zwei Möglichkeiten: Nutzen Sie entweder die Option **inst.dd** ohne Parameter und verwenden das Menü zur Auswahl des Geräts, oder verwenden Sie die folgende Bootoption, damit das Installationsprogramm auf dem Medium nach Treibern sucht:

```
inst.dd=/dev/sr0
```

Drücken Sie Zifferntasten, um einzelne Treiber auszuwählen. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die Taste **c**, um die ausgewählten Treiber zu installieren und mit der grafischen Benutzeroberfläche von **Anaconda** fortzufahren.

9.3.3. Manuelle Treiberaktualisierung

Bereiten Sie für eine manuelle Treiberinstallation eine ISO-Imagedatei mit Treibern an einem Speicherort vor, z. B. auf einem USB-Stick oder einem Webserver, und verbinden Sie diesen mit Ihrem Rechner. Drücken Sie am Begrüßungsbildschirm die **Tab**-Taste, um die Bootbefehlszeile anzuzeigen, und fügen Sie dort die Option **inst.dd=*location*** hinzu, wobei *location* der Pfad zum Datenträger mit der Treiberaktualisierung ist:

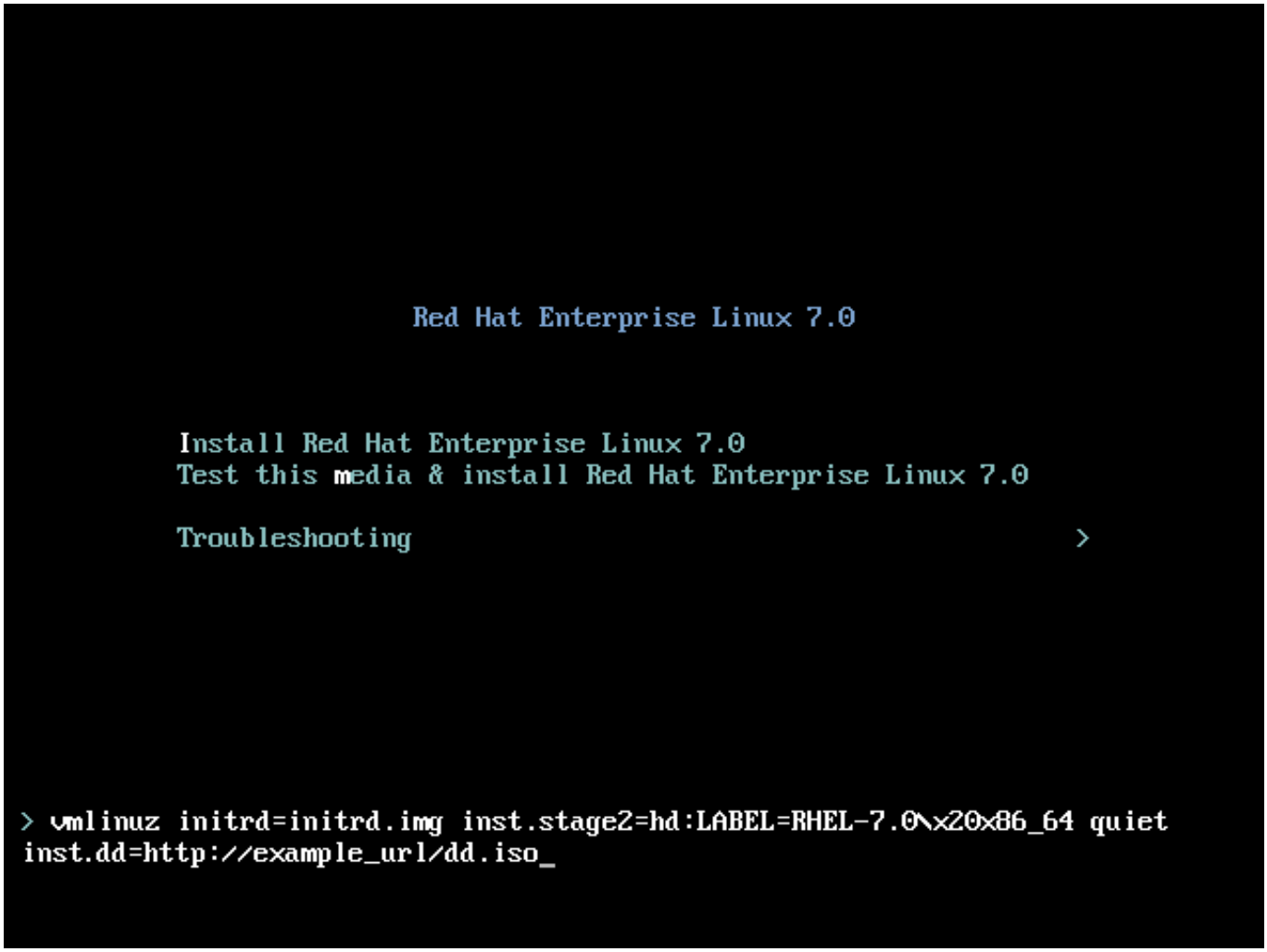

Red Hat Enterprise Linux 7.0
Install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Troubleshooting
> vmlinuz initrd=initrd.img inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20x86_64 quiet
inst.dd=http://example_url/dd.iso_

Abbildung 9.3. Angeben des Pfads zur Treiberaktualisierung

In der Regel befindet sich die Imagedatei auf einem Webserver (z. B. *http://server.example.com/dd.iso*) oder auf einem USB-Stick (z. B. */dev/sdb1*). Es ist auch möglich, das RPM-Paket anzugeben, das die Treiberaktualisierung enthält (z. B. *http://server.example.com/dd.rpm*).

Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die **Eingabetaste**, um den Bootbefehl auszuführen. Daraufhin werden Ihre ausgewählten Treiber installiert und der Installationsvorgang fährt ganz normal fort.

9.3.4. Ausschließen eines Treibers

Ein fehlerhafter Treiber kann den normalen Bootvorgang eines Systems während der Installation verhindern. Falls dieses Problem auftritt, können Sie den Treiber deaktivieren (auf eine Ausschlussliste oder Blacklist setzen), indem Sie die Bootbefehlszeile anpassen. Zeigen Sie die Bootbefehlszeile an, indem Sie am Bootmenü die **Tab**-Taste drücken. Fügen Sie anschließend die Option **modprobe.blacklist=*driver_name*** zur Bootbefehlzeile hinzu. Ersetzen Sie *driver_name* durch den Namen des Treibers, den Sie deaktivieren möchten. Zum Beispiel:

```
modprobe.blacklist=ahci
```

Beachten Sie, dass die Treiber, die während der Installation mit der Bootoption **`modprobe.blacklist=`** auf die Ausschlussliste gesetzt wurden, auf dem System deaktiviert bleiben und in der Datei **`/etc/modprobe.d/anaconda-blacklist.conf`** erscheinen. Weitere Informationen über das Ausschließen von Treibern und andere Bootoptionen finden Sie in Kapitel 20, *Bootoptionen*.

Kapitel 10. Starten der Installation auf IBM Power Systems

Installationsmedien verwenden den yaboot-Bootloader, um IBM Power Systems-Server zu starten. Wenn der Installationsvorgang abgeschlossen ist, bootet der Server mithilfe von GRUB2 (GRand Unified Bootloader Version 2). Weitere Informationen über GRUB2 finden Sie in Abschnitt 11.10.1, „Bootloader-Installation“.

Um einen IBM Power Systems-Server von einer DVD zu booten, müssen Sie das Bootgerät zur Installation im **System Management Services** (SMS)-Menü angeben.

Um in die grafische Benutzeroberfläche der **System Management Services** zu gelangen, drücken Sie während des Hochfahrens die Taste **1**, sobald Sie einen Klang hören. Dies öffnet eine grafische Benutzeroberfläche ähnlich der, die in diesem Abschnitt beschrieben wird.

Drücken Sie auf einer Textkonsole die Taste **1**, wenn beim Selbsttest der Banner zusammen mit den getesteten Komponenten angezeigt wird:

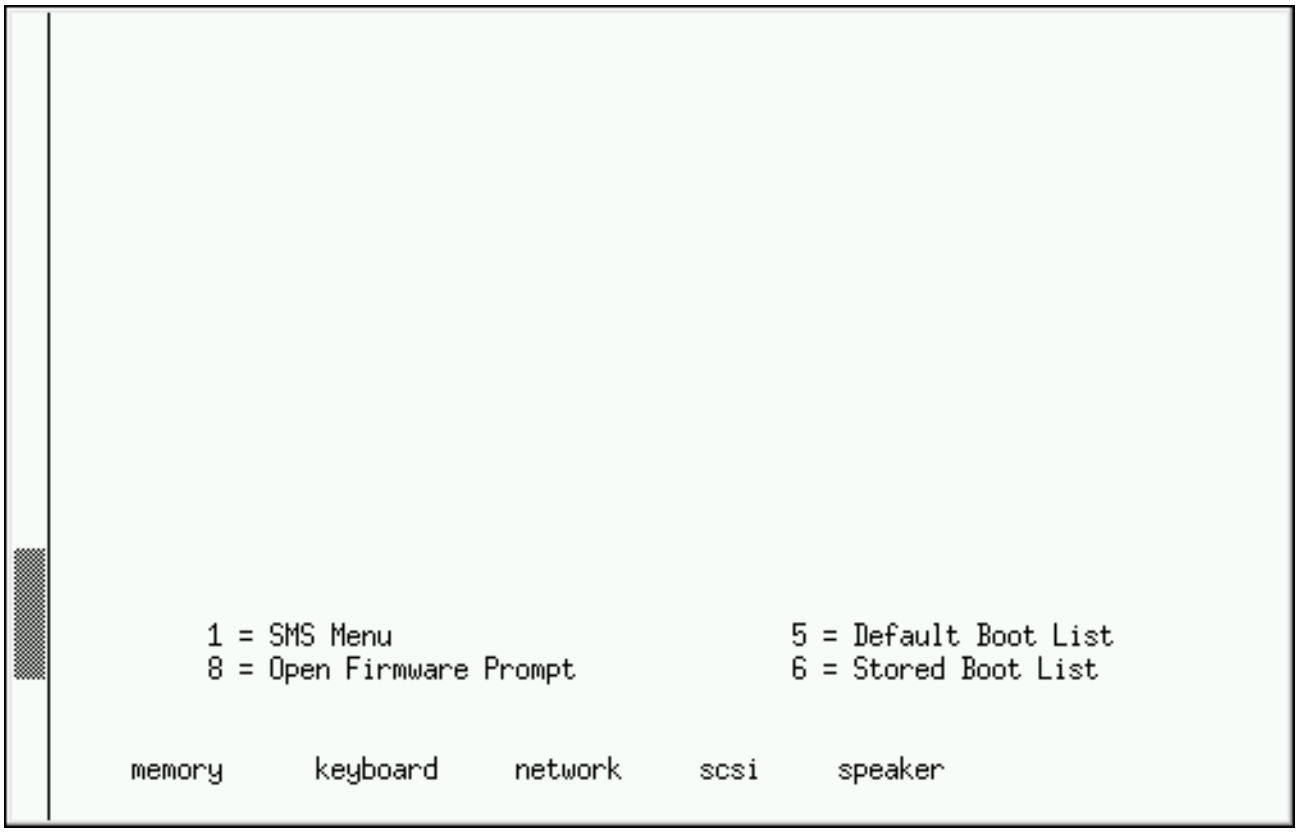


Abbildung 10.1. Die SMS-Konsole

Sobald Sie im SMS-Menü sind, wählen Sie die Option **Select Boot Options**. Geben Sie dann in diesem Menü **Select Install or Boot a Device** an. Wählen Sie anschließend **CD/DVD** und den Bus-Typ (in den meisten Fällen SCSI). Falls Sie sich nicht sicher sind, können Sie sich alle Geräte anzeigen lassen. Dadurch werden alle verfügbaren Busse auf Bootgeräte überprüft, einschließlich Netzwerkadapter und Festplatten.

Wählen Sie schließlich das Gerät, das die Installations-DVD enthält. **Yaboot** wird von diesem Gerät geladen und die Eingabeaufforderung **boot:** wird angezeigt. Um eine grafische Installation zu starten, übergeben Sie jetzt die Bootoption **inst.vnc**. Drücken Sie andernfalls die **Eingabetaste** oder warten einfach den Countdown ab, bis die Installation beginnt.

Wichtig

Da IBM Power Systems-Server hauptsächlich Textkonsolen verwenden, startet **Anaconda** nicht automatisch eine grafische Installation. Allerdings bietet das grafische Installationsprogramm mehr Features und Anpassungsmöglichkeiten und wird daher empfohlen, wenn Ihr System über eine grafische Anzeige verfügt.

Um eine grafische Installation zu starten, übergeben Sie die Bootoption **inst.vnc** (siehe Entfernten Zugriff aktivieren).

Verwenden Sie **yaboot** mit **vmlinuz** und **initrd.img**, um Ihr System über ein Netzwerk zu booten. Sie können die **ppc64.img**-Datei nicht für das Booten über ein Netzwerk verwenden, da die Datei zu groß für TFTP ist.

Wichtig

Auf einigen Rechnern bootet **yaboot** gegebenenfalls nicht und gibt die folgende Fehlermeldung aus:

```
Cannot load initrd.img: Claim failed for initrd memory at 02000000
rc=ffffffff
```

Ändern Sie **real-base** in **c00000**, um dieses Problem zu umgehen. Die können den Wert von **real-base** von der OpenFirmware-Eingabeaufforderung mit dem **printenv**-Befehl ermitteln und mit dem **setenv**-Befehl setzen.

10.1. Das Bootmenü

Das Installationsprogramm zeigt die Eingabeaufforderung **boot:** an. Zum Beispiel:

```
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
/
Elapsed time since release of system processors: 276 mins 49 secs

System has 128 Mbytes in RMA
Config file read, 227 bytes


Welcome to the 64-bit Red Hat Enterprise Linux 7.0 installer!
Hit <TAB> for boot options.


Welcome to yaboot version 1.3.17 (Red Hat 1.3.17-12.el7)
Enter "help" to get some basic usage information
boot:
```

Um mit der Installation fortzufahren, geben Sie **linux** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Sie können Bootoptionen auch an dieser Eingabeaufforderung angeben. In Kapitel 20, *Bootoptionen* finden Sie weitere Informationen diesbezüglich. Um etwa das Installationsprogramm zur Rettung eines bereits installierten Systems zu verwenden, geben Sie **linux inst.rescue** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Das folgende Beispiel zeigt, wie die Bootoption **inst.vnc** übergeben wird, um die grafische Installation zu beginnen:

```
boot:
* linux
boot: linux inst.vnc
Please wait, loading kernel...
```

10.2. Installieren von einer anderen Quelle

Sie können Red Hat Enterprise Linux von ISO-Images installieren, die auf einer Festplatte gespeichert sind, oder über das Netzwerk mithilfe der Protokolle NFS, FTP, HTTP oder HTTPS. Erfahrene Benutzer verwenden häufig eine dieser Methoden, da Daten von einer Festplatte oder einem Netzwerkserver schneller gelesen werden können als von einer DVD.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Bootmethoden und die jeweils zu verwendende Installationsmethode zusammengefasst:

Tabelle 10.1. Bootmethoden und Installationsquellen

Bootmethode	Installationsquelle
Vollständiges Installationsmedium (DVD oder USB)	Das Bootmedium selbst
Minimale Bootmedien (CD oder USB)	Vollständige Installations-DVD mit ISO-Image oder die aus diesem Image extrahierte Installationsstruktur, abgelegt an einem Speicherort im Netzwerk oder auf einer Festplatte
Netzwerkboot (PXE)	Vollständige Installations-DVD mit ISO-Image oder die aus diesem Image extrahierte Installationsstruktur, abgelegt an einem Speicherort im Netzwerk

10.3. Booten vom Netzwerk mithilfe eines yaboot-Installationsservers

Um mit einem **yaboot**-Installationsserver zu booten, benötigen Sie einen entsprechend konfigurierten Server und eine Netzwerkschnittstelle in Ihrem Rechner, die einen Installationsserver unterstützen kann. Informationen über die Einrichtung eines Installationsservers finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

Konfigurieren Sie den Rechner zum Booten von der Netzwerkschnittstelle, indem Sie **Select Boot Options** im SMS-Menü wählen und anschließend **Select Boot/Install Device**. Wählen Sie schließlich das gewünschte Netzwerkgerät aus der Liste der verfügbaren Geräte.

Nachdem Sie das Booten vom Installationsserver ordnungsgemäß eingerichtet haben, kann der Rechner das Red Hat Enterprise Linux-Installationssystem ohne weitere Medien booten.

Um einen Rechner von einem **yaboot**-Installationsserver zu booten:

Prozedur 10.1. Starten des Installationsprogramms über das Netzwerk per PXE

1. Stellen Sie sicher, dass das Netzwerkkabel angeschlossen ist. Die LED zur Überwachung der Netzwerkaktivität sollte aufleuchten, auch wenn der Rechner nicht eingeschaltet ist.

2. Schalten Sie den Rechner ein.

3. Abhängig von Ihrer Hardware werden wahrscheinlich einige Informationen zum Netzwerk und zur Diagnostik angezeigt, bevor Ihr Rechner sich mit einem PXE-Server verbindet. Anschließend sehen Sie ein Menü mit Optionen je nach Konfiguration des PXE-Servers. Drücken Sie die Zifferntaste, die der gewünschten Option entspricht. Falls Sie sich nicht sicher sind, welche Option Sie auswählen sollen, fragen Sie Ihren Serveradministrator.

Falls Ihr Rechner nicht vom Netzwerkinstallationsserver startet, stellen Sie sicher, dass das SMS zum Booten von der korrekten Netzwerkschnittstelle konfiguriert ist. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware für weitere Informationen.

Kapitel 11. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM Power Systems

Dieses Kapitel beschreibt den Installationsvorgang mit dem **Anaconda**-Installationsprogramm. In Red Hat Enterprise Linux 7 ermöglicht Ihnen das Installationsprogramm, einzelne Installationsschritte in der von Ihnen gewählten Reihenfolge zu konfigurieren, im Gegensatz zur herkömmlichen Installation in festgelegten Schritten. Während der Konfiguration - bevor die eigentliche Installation beginnt - können Sie über ein zentrales Menü auf verschiedene Bereiche der Benutzeroberfläche zugreifen. In diesen Bereichen können Sie die Sprachunterstützung für Ihr System einrichten, das Netzwerk und die Speichergeräte konfigurieren oder Pakete zur Installation auswählen. Sie können später in jeden Bereich zurückkehren, um Ihre Einstellungen zu überprüfen, bevor Sie mit der Installation beginnen.

11.1. Installationsmodi

Sie können Red Hat Enterprise Linux 7 im grafischen oder textbasierten Modus installieren. Der grafische Modus wird empfohlen und enthält alle zu konfigurierenden Optionen. Beide Methoden folgen jedoch dem Prinzip des zentralen Menüs und mehreren Bereichen, die Sie je nach Bedarf mehrmals aufrufen können, wie in den nachfolgenden Screenshots dargestellt.

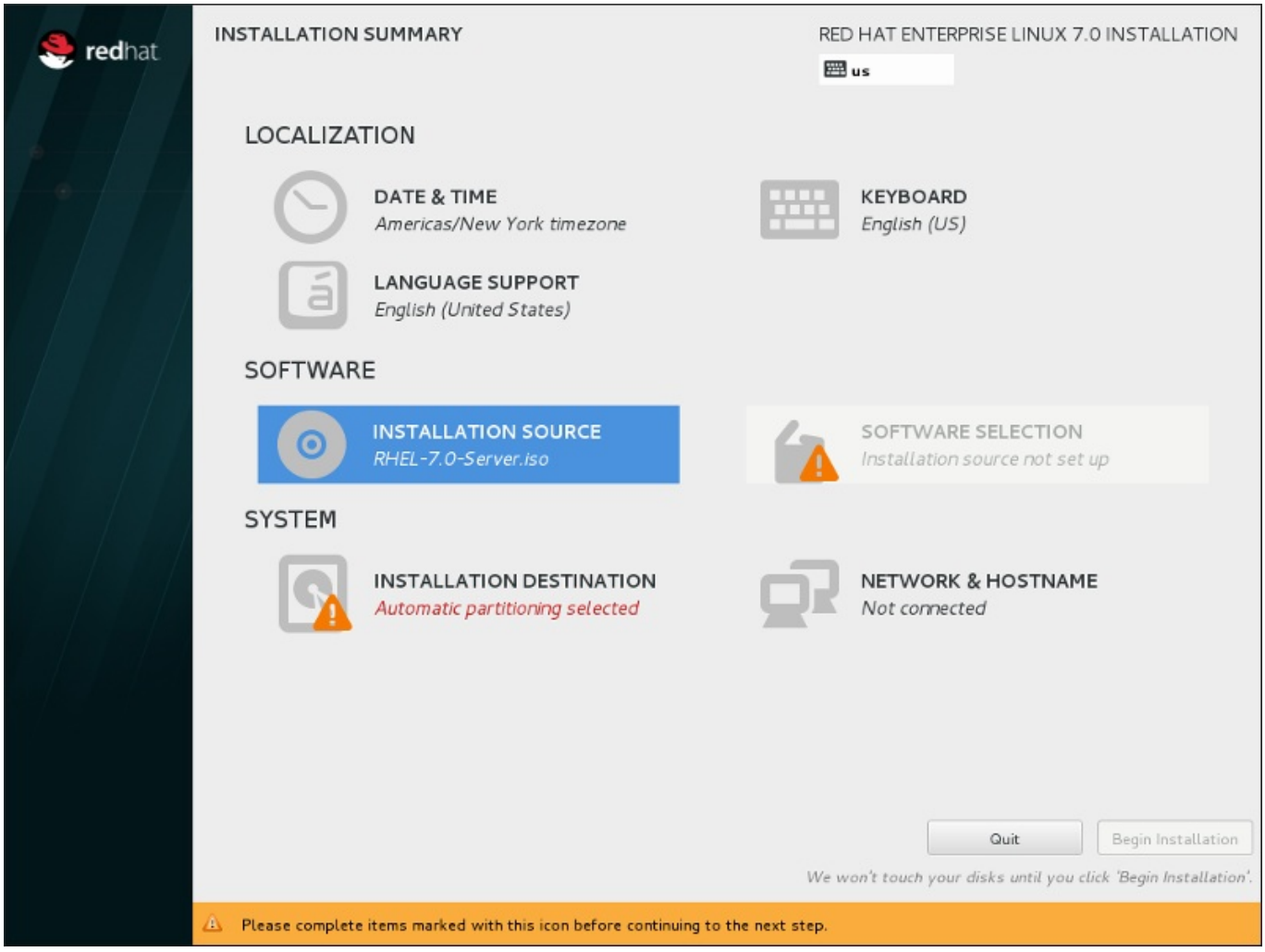


Abbildung 11.1. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

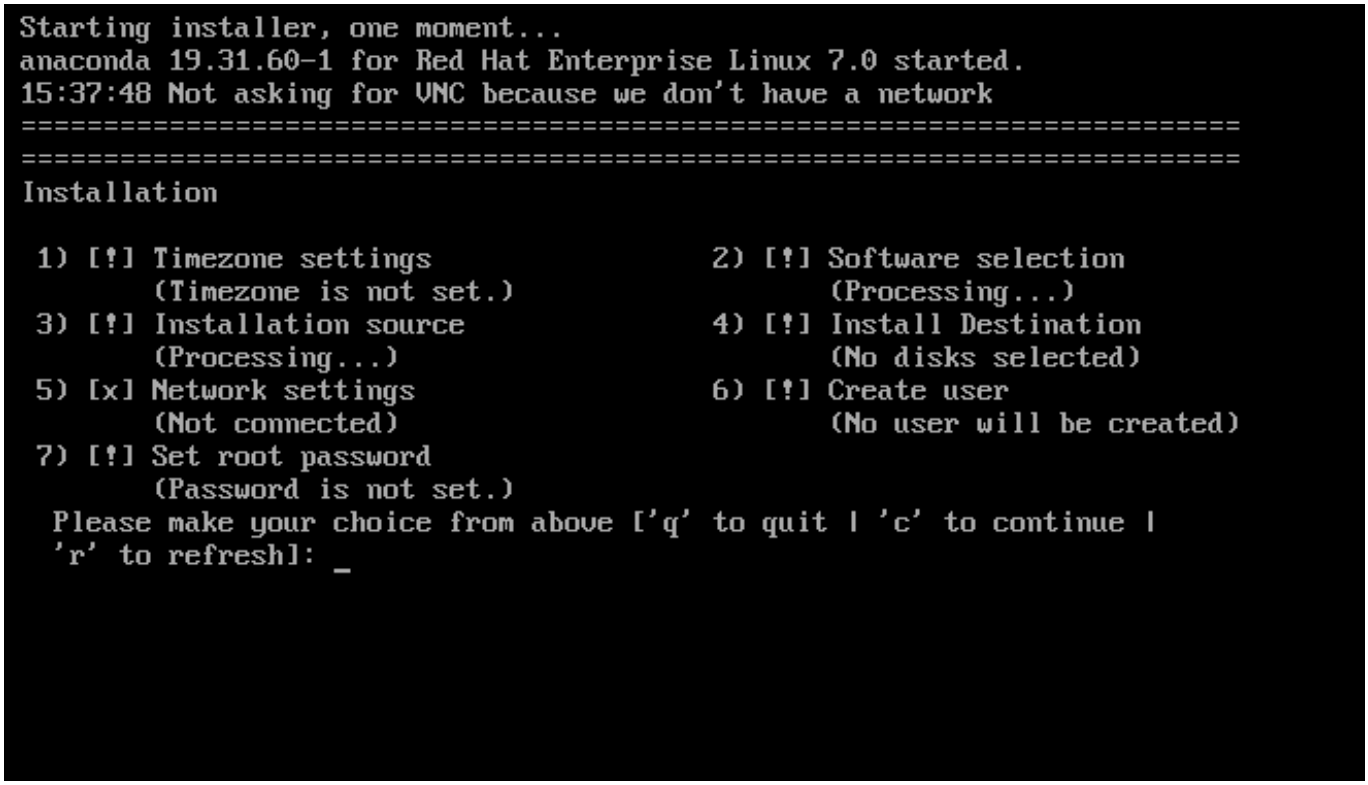

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 11.2. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Installationen im Textmodus sind nicht explizit dokumentiert. Administratoren, die das Installationsprogramm im Textmodus verwenden, können jedoch trotzdem den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Siehe Abschnitt 11.1.2, „Installation im Textmodus“. Beachten Sie, dass einige Installationsoptionen (wie z. B. die angepasste Partitionierung) nicht im Textmodus zur Verfügung stehen.

11.1.1. Installation im grafischen Modus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit den Vorgängen vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus, um auf dem Bildschirm zu navigieren, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können auch die Tastatur zur Navigation durch die Installation nutzen. Verwenden Sie die Tasten **Tab** und **Umschalt**+**Tab**, um zwischen den Elementen auf dem Bildschirm zu wechseln, die **Hoch**- und **Runter**-Pfeiltasten, um durch Listen zu scrollen, und die **Rechts**- und **Links**-Pfeiltasten, um durch horizontale Werkzeugleisten oder Tabelleneinträge zu scrollen. Verwenden Sie die **Leertaste** und **Eingabetaste**, um ein markiertes Element auszuwählen oder zu entfernen oder um Auswahllisten aus- und einzuklappen. Mithilfe der Tastenkombination **Alt**+***X*** können Sie auf Schaltflächen klicken oder andere Auswahlen treffen, wobei ***X*** durch den unterstrichenen Buchstaben ersetzt werden muss, der nach Drücken von **Alt** auf dem Bildschirm erscheint.

Falls Sie eine grafische Installation auf einem System durchführen möchten, das über keinerlei grafische Anzeige verfügt, wie z. B. ein partitioniertes System, können Sie dafür VNC nutzen. Weitere Informationen über die Verwendung von VNC für eine grafische Installation finden Sie in Kapitel 22, *Installation mittels VNC*.

Anmerkung

Wenn Sie das grafische Installationsprogramm nicht verwenden möchten, steht Ihnen auch weiterhin das textbasierte Installationsprogramm zur Verfügung. Geben Sie folgenden Befehl an der Eingabeaufforderung **boot:** ein, um den Textmodus zu starten:

```
linux inst.text
```

In Abschnitt 10.1, „Das Bootmenü“ finden Sie eine Beschreibung des Red Hat Enterprise Linux-Bootmenüs und in Abschnitt 11.1.2, „Installation im Textmodus“ eine kurze Übersicht über die Befehle für eine Installation im Textmodus.

Allerdings wird dringend empfohlen, den grafischen Modus für die Installation zu verwenden. Dieser bietet die volle Funktionalität des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramms, einschließlich der LVM-Konfiguration, die bei der Installation im Textmodus nicht verfügbar ist.

Benutzer, die die textbasierte Installation verwenden müssen, können den Anleitungen für die GUI-Installation folgen und dort alle benötigten Informationen erhalten.

11.1.1.1. Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm bietet mehr als nur eine grafische Benutzeroberfläche. Ihnen stehen eine Reihe von Diagnosemeldungen zur Verfügung und Sie haben die Möglichkeit, Befehle an einer Shell-Eingabeaufforderung einzugeben. Diese zusätzlichen Features werden in sogenannten *virtuellen Konsolen* und dem **tmux**-Terminal-Multiplexer bereitgestellt.

Eine virtuelle Konsole ist eine Shell-Eingabeaufforderung in einer nicht grafischen Umgebung, auf die vom lokalen Rechner (nicht von Remote aus) zugegriffen wird. Zu jeder Zeit stehen mehrere virtuelle Konsolen zur Verfügung.

Diese virtuellen Konsolen können hilfreich sein, wenn Sie bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux auf ein Problem stoßen. Auf den Installations- oder Systemkonsolen werden Meldungen angezeigt, die bei der Fehlerdiagnose helfen. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der virtuellen Konsolen, deren Inhalte, sowie der Tastenkombinationen, mit denen zu diesen Konsolen gewechselt wird.

Anmerkung

Im Allgemeinen gibt es keinen Grund, die standardmäßige grafische Installationsumgebung zu verlassen, sofern Sie nicht ein Problem mit der Installation diagnostizieren müssen.

Tabelle 11.1. Verfügbare Tmux-Fenster

Fenster	Tastenkombination	Inhalte
1	**Strg**+**b** **1**	Hauptfenster für das Installationsprogramm – enthält Informationen vom Installationsprogramm zur Suche und Bereinigung von Fehlern
2	**Strg**+**b** **2**	Shell-Eingabeaufforderung mit Root-Zugriff
3	**Strg**+**b** **3**	Installationsprotokoll – zeigt die in **/tmp/anaconda.log** gespeicherten Meldungen

Fenster	Tastenkombination	Inhalte
4	**Strg**+**b** **4**	Speicherprotokoll – zeigt die in **/tmp/storage.log** gespeicherten Meldungen von Kernel und Systemdiensten im Zusammenhang mit Speichergeräten
5	**Strg**+**b** **5**	Programmprotokoll – zeigt die in **/tmp/program.log** gespeicherten Meldungen von anderen Systemprogrammen

Um auf die **tmux** Fenster zuzugreifen, wechseln Sie zunächst zur ersten virtuellen Konsole mit **Strg**+**Alt**+**F1**. Verwenden Sie anschließend eines der oben genannten Tastaturkürzel, um zwischen den verschiedenen Fenstern in der Konsole zu wechseln. Sie können auch **Strg**+**b** **p** verwenden, um zum vorherigen Fenster zurückzukehren, und **Strg**+**b** **n**, um zum nächsten Fenster zu wechseln.

Beachten Sie, dass die Tastaturkürzel zum Wechsel zwischen **tmux**-Fenstern zweiteilig sind. Drücken Sie nicht alle Tasten auf einmal, sondern drücken Sie stattdessen zunächst **Strg**+**b**, lassen diese Tasten wieder los, und drücken anschließend die Zifferntaste für das Fenster, das Sie verwenden möchten.

Um von einer virtuellen Konsole zur grafischen Benutzeroberfläche zurückzukehren, drücken Sie zunächst **Strg**+**b** **1**, um zum ersten **tmux**-Fenster zurückzukehren. Kehren Sie anschließend zur virtuellen Konsole 6 zurück mit **Strg**+**Alt**+**F6** oder **Strg**+**F6**.

11.1.1.2. Verwendung des HMC-vterms

HMC-vterm ist die Konsole für partitionierte IBM System p. Sie öffnen diese Konsole, indem Sie auf die Partition auf der HMC rechtsklicken und anschließend **Open Terminal Window** auswählen. Es kann immer nur ein einzelnes vterm mit der Konsole verbunden werden und neben dem vterm gibt es keinen Konsolenzugang für partitionierte Systeme. Oft wird dies auch als *virtuelle Konsole* bezeichnet, es unterscheidet sich jedoch von den virtuellen Konsolen in Abschnitt 11.1.1.1, „Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster“.

11.1.2. Installation im Textmodus

Zusätzlich zum grafischen Installationsprogramm bietet **Anaconda** auch einen textbasierten Modus.

Sollte eine der folgenden Situationen auftreten, verwendet die Installation den Textmodus:

- Das Installationssystem kann keine Anzeigehardware auf Ihrem Rechner ermitteln.
- Sie haben den Textmodus zur Installation gewählt, indem Sie die Option **inst.text** zur Bootbefehlszeile hinzugefügt haben.
- Sie haben eine Kickstart-Datei zur Automatisierung der Installation verwendet und die angegebene Datei enthält den **text**-Befehl.

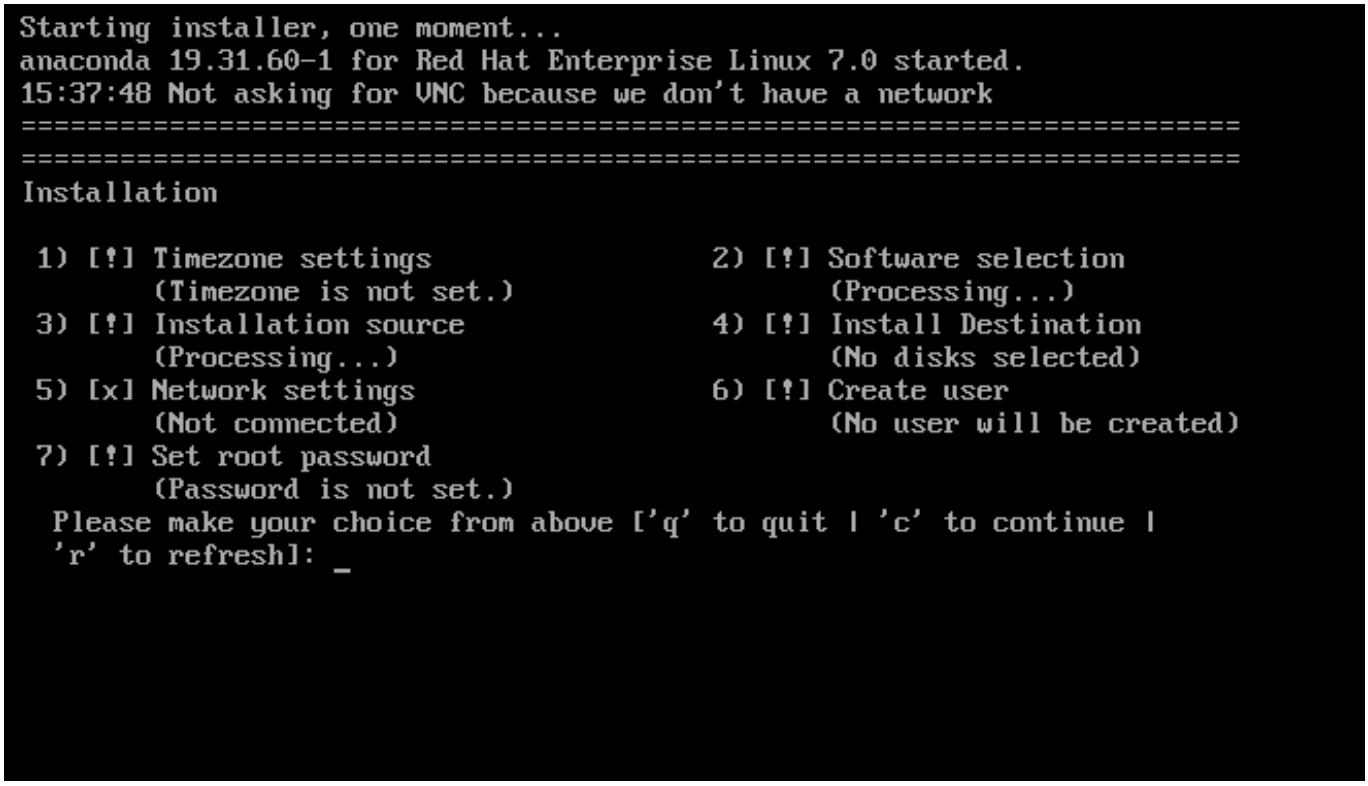

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 11.3. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Wichtig

Red Hat empfiehlt, dass Sie Red Hat Enterprise Linux unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche installieren. Falls Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System ohne grafische Anzeige installieren, sollten Sie eine Installation über eine VNC-Verbindung in Erwägung ziehen – siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC*. Das Textmodus-Installationsprogramm wird Sie dazu auffordern, die Verwendung des Textmodus zu bestätigen, falls es erkennt, dass eine VNC-basierte Installation möglich ist.

Falls Ihr System zwar über eine grafische Anzeige verfügt, die grafische Installation jedoch fehlschlägt, versuchen Sie mit der Option **`inst.xdriver=vesa`** zu starten – siehe Kapitel 20, *Bootoptionen*.

Alternativ können Sie auch eine Kickstart-Installation in Erwägung ziehen. Siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für weitere Informationen.

Der Textmodus bietet einen vereinfachten Installationsvorgang. Einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, stehen im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden bei der Beschreibung des Installationsvorgangs in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP und iSCSI
- Anpassen des Partitionslayouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketerweiterungen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit dem Dienstprogramm zur **Ersteinrichtung**

- Einstellungen für Sprache und Tastatur

Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv oder zeigen den Hinweis **Processing...**. Um den Status von Textmenüeinträgen zu aktualisieren, verwenden Sie die Option **r** an der Textmodus-Eingabeaufforderung.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, Red Hat Enterprise Linux im Textmodus zu installieren, können Sie Ihr System nach der Installation dennoch auf einer grafischen Benutzeroberfläche konfigurieren. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für Anweisungen diesbezüglich.

Um Optionen zu konfigurieren, die nicht im Textmodus verfügbar sind, erwägen Sie die Verwendung einer Bootoption. Beispielsweise kann die Option **ip** dazu verwendet werden, Netzwerkeinstellungen zu konfigurieren. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für Anweisungen diesbezüglich.

11.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl

Der erste Bildschirm des Installationsprogramms ist der Bildschirm **Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux 7.0**. Hier wählen Sie die Sprache, die **Anaconda** während der Installation verwenden soll. Diese Auswahl wird zudem die Standardsprache für das installierte System, sofern Sie dies nicht später noch ändern. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **English**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **English (United States)**.

Anmerkung

Oben in der Liste ist standardmäßig eine Sprache vorausgewählt. Falls der Netzwerkzugang zu diesem Zeitpunkt bereits konfiguriert ist (falls Sie beispielsweise von einem Netzwerkserver gebootet haben anstelle von einem lokalen Datenträger), wird die vorausgewählte Sprache automatisch bestimmt auf Grundlage des Standorts, der durch das GeoIP-Modul automatisch erkannt wurde.

Alternativ können Sie die gewünschte Sprache in das Suchfeld eingeben, wie unten gezeigt.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zu gelangen.

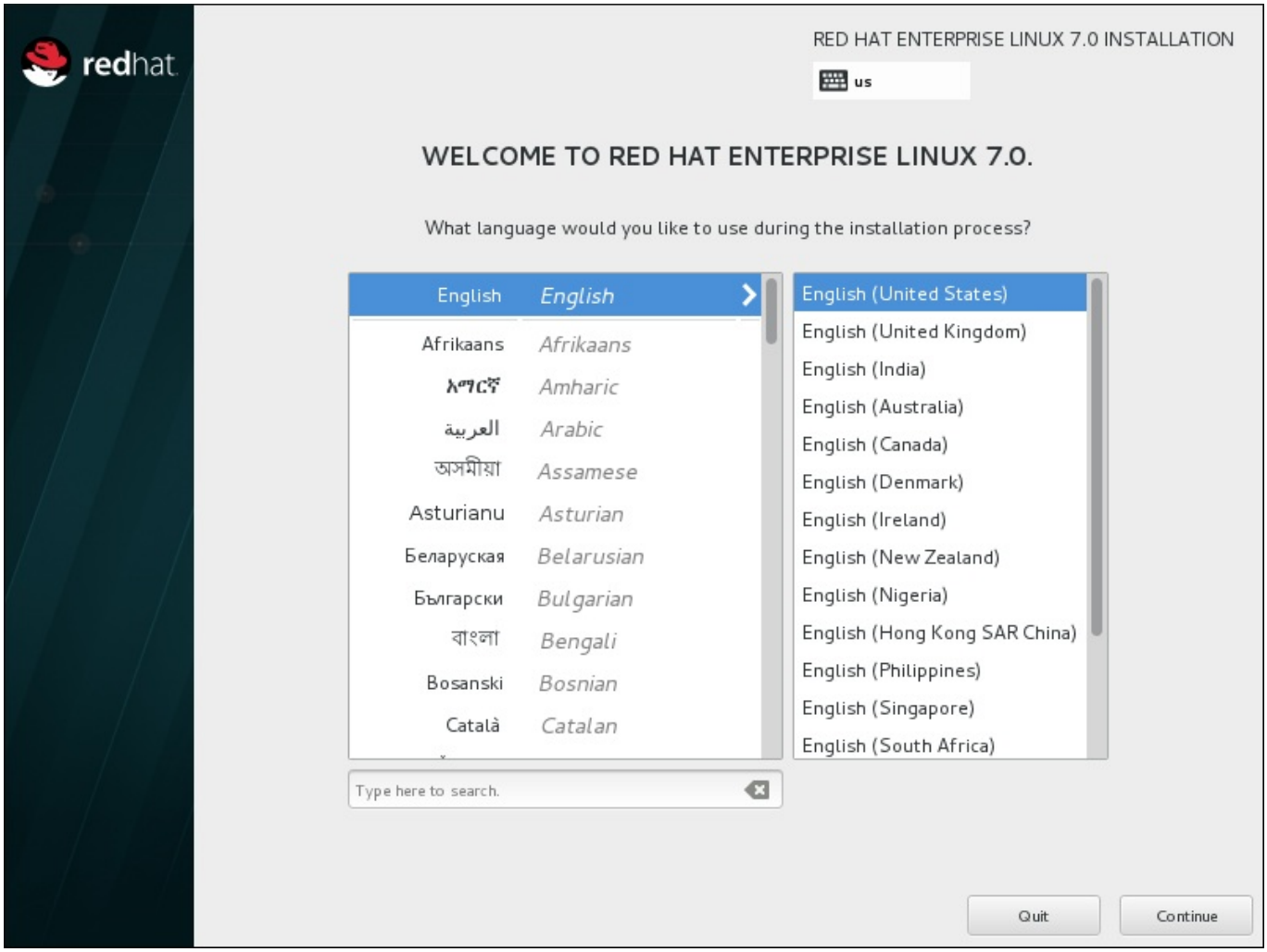


Abbildung 11.4. Sprachkonfiguration

11.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

Der Bildschirm zur **`Zusammenfassung der Installation`** ist das zentrale Menü zur Einrichtung der Installation.

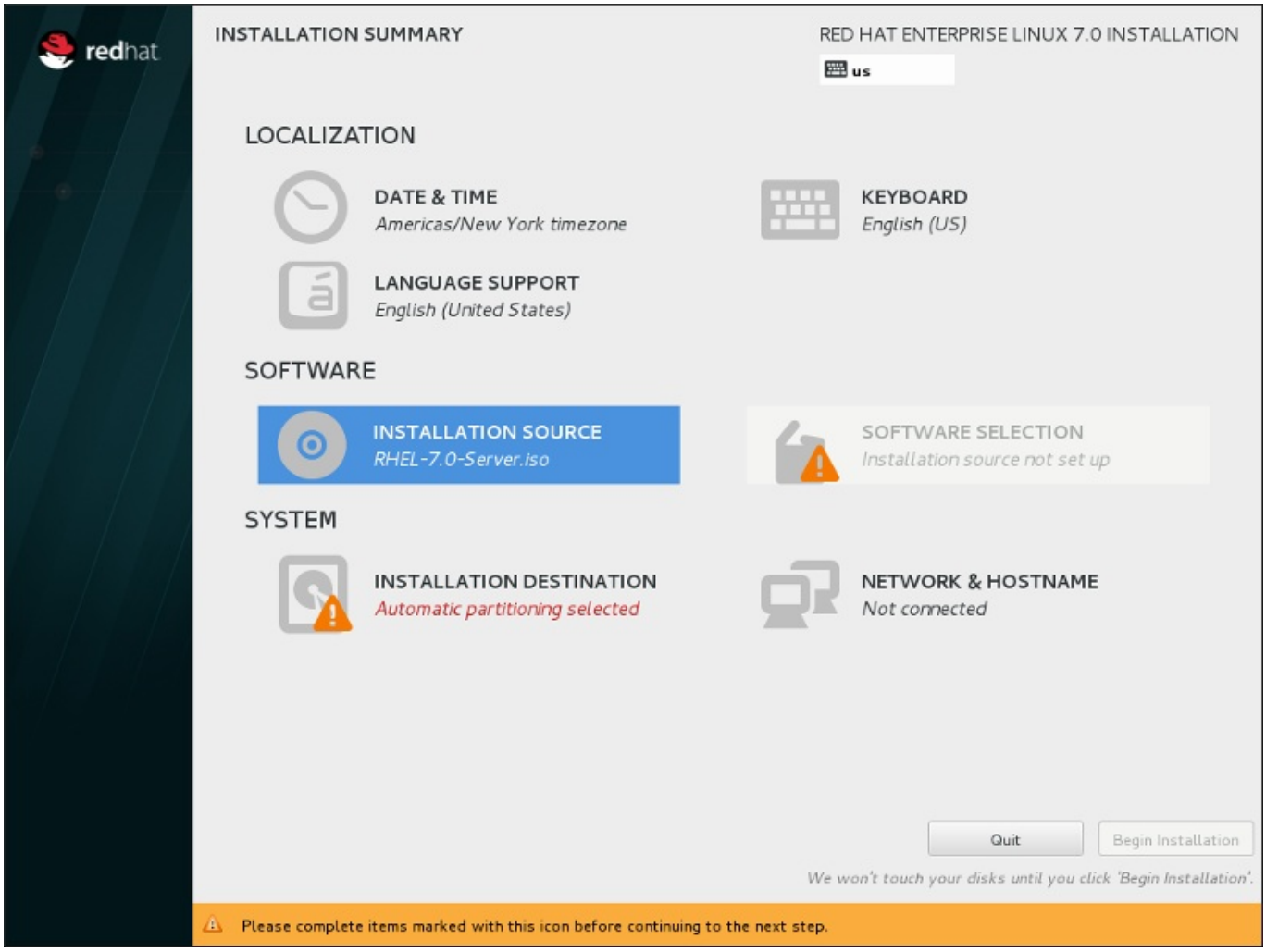


Abbildung 11.5. Der Bildschirm zur `Zusammenfassung der Installation`

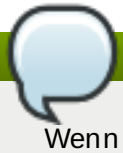
Anstatt Sie durch eine Reihe von aufeinanderfolgenden Bildschirmen zu leiten, ermöglicht es Ihnen das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm, die Installation in der von Ihnen gewünschten Reihenfolge zu konfigurieren.

Wählen Sie mit Ihrer Maus einen Menüeintrag, um diesen Abschnitt der Installation zu konfigurieren. Wenn Sie mit der Konfiguration dieses Abschnitts fertig sind oder wenn Sie diesen Abschnitt später fertigstellen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **`Fertig`** in der Ecke oben links.

Nur die Abschnitte mit einem Warnsymbol sind erforderlich. Eine Warnmeldung am unteren Rand des Bildschirms weist Sie darauf hin, dass diese Abschnitte vervollständigt werden müssen, bevor die Installation gestartet werden kann. Alle anderen Abschnitte sind optional. Unter der Überschrift für jeden Abschnitt wird die aktuelle Konfiguration kurz zusammengefasst. Anhand dessen können Sie entscheiden, ob Sie die Konfiguration dieser Abschnitte bearbeiten müssen.

Sobald alle erforderlichen Abschnitte fertiggestellt sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **`Installation starten`**. Siehe auch Abschnitt 11.12, „Beginnen der Installation“.

Klicken Sie auf **`Beenden`**, um die Installation abzubrechen.



Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv und nicht verfügbar.

Falls Sie mithilfe einer Kickstart-Option oder einer Bootbefehlszeilen-Option eine Installationsquelle auf einem Netzwerk angegeben haben, beim Start der Installation jedoch kein Netzwerk verfügbar ist, dann wird das Installationsprogramm einen Konfigurationsbildschirm anzeigen, damit Sie eine Netzwerkverbindung einrichten können, bevor der Bildschirm der **Zusammenfassung der Installation** angezeigt wird.

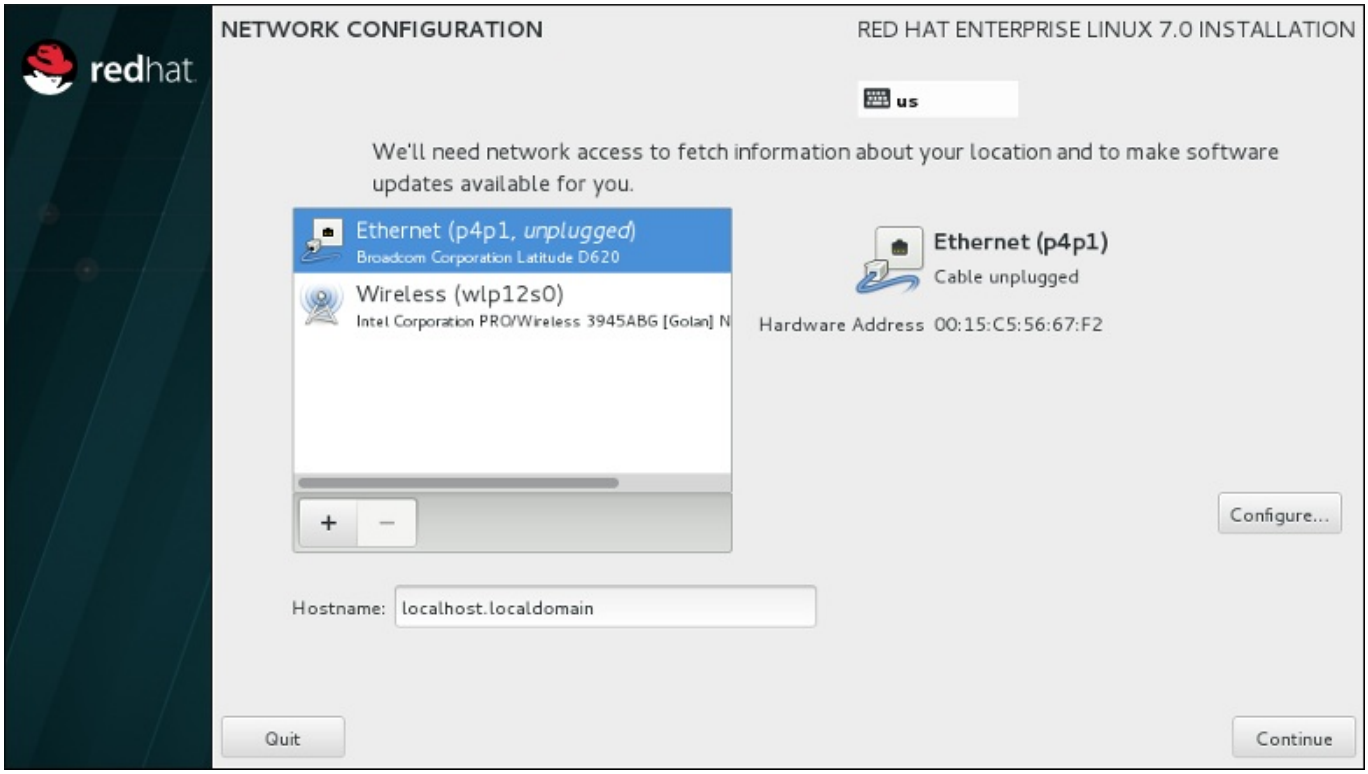


Abbildung 11.6. Bildschirm zur Netzwerkkonfiguration, wenn kein Netzwerk erkannt wurde

Sie können diesen Schritt überspringen, falls Sie von einer Installations-DVD oder einem anderen lokalen Medium installieren und wenn Sie sich sicher sind, dass Sie zur Fertigstellung der Installation kein Netzwerk benötigen. Eine Netzwerkverbindung ist jedoch erforderlich für Netzwerkinstallationen (siehe Abschnitt 6.7, „Installationsquelle“) oder zur Einrichtung von fortgeschrittenen Speichergeräten (siehe Abschnitt 6.11, „Speichergeräte“). Weitere Details zur Konfiguration eines Netzwerks im Installationsprogramm finden Sie in Abschnitt 6.8, „Netzwerk & Hostname “.

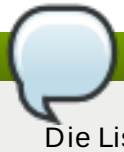
11.4. Datum & Uhrzeit

Um die Zeitzone, das Datum und optional Einstellungen für die Netzwerkzeit festzulegen, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Datum & Uhrzeit**.

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können:

- Klicken Sie mit der Maus auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt. Daraufhin markiert eine rote Stecknadel Ihre Auswahl.
- Sie können auch durch die Auswahllisten für **Region** und **Stadt** oben auf dem Bildschirm scrollen, um Ihre Zeitzone auszuwählen.
- Wählen Sie **Etc** am unteren Ende des Auswahlmenüs **Region** und wählen Sie dann im nächsten Menü Ihre Zeitzohne als GMT/UTC, zum Beispiel **GMT+1**.

Falls Ihre Stadt auf der Karte oder in der Auswahlliste nicht aufgeführt wird, wählen Sie die Stadt, die in derselben Zeitzone Ihrer Stadt am nächsten liegt.



Anmerkung

Die Liste der verfügbaren Städte und Regionen stammt aus der öffentlichen Domain der Zeitzonendatenbank (tzdata), die von der Internet Assigned Numbers Authority (IANA) gepflegt wird. Red Hat kann keine Städte oder Regionen zu dieser Liste hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie auf der offiziellen Website unter http://www.iana.org/time-zones.

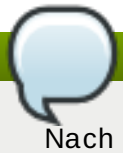
Geben Sie eine Zeitzone an, auch wenn Sie planen, NTP (Network Time Protocol) zu verwenden, um die Systemuhr aktuell zu halten.

Abbildung 11.7. Bildschirm zur Zeitzonenkonfiguration

Falls Sie mit dem Netzwerk verbunden sind, ist der Schalter **Netzwerkzeit** aktiviert. Um das Datum und die Uhrzeit mithilfe von NTP einzustellen, lassen Sie den **Netzwerkzeit**-Schalter in der **AN**-Position und klicken Sie auf das Konfigurationssymbol, um die gewünschten NTP-Server für Red Hat Enterprise Linux auszuwählen. Falls Sie das Datum und die Uhrzeit manuell einstellen möchten, schieben Sie den Schalter auf die **AUS**-Position. Die Systemzeit sollte Ihre gewählte Zeitzone verwenden, um das richtige Datum und die richtige Zeit unten im Bildschirm anzuzeigen. Falls diese dennoch falsch angezeigt werden, korrigieren Sie diese manuell.

Beachten Sie, dass die NTP-Server zum Zeitpunkt der Installation gegebenenfalls nicht erreichbar sind. In diesem Fall wird die Zeit nicht automatisch richtig angezeigt, sobald Sie die Server festlegen. Sobald die Server später verfügbar sind, werden das Datum und die Uhrzeit aktualisiert.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.



Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Datum & Uhrzeit** im **Administration**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Zeitzonenkonfiguration zu ändern.

11.5. Sprachunterstützung

Um Unterstützung für weitere Gebietsschemata und Sprachen zu installieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Sprachunterstützung**.

Verwenden Sie Ihre Maus, um die Sprache auszuwählen, für die Sie Unterstützung installieren möchten. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **Español**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **Español (Costa Rica)**. Sie können mehrere Sprachen und Gebietsschemata wählen. Die gewählten Sprachen sind in der linken Leiste fett hervorgehoben.

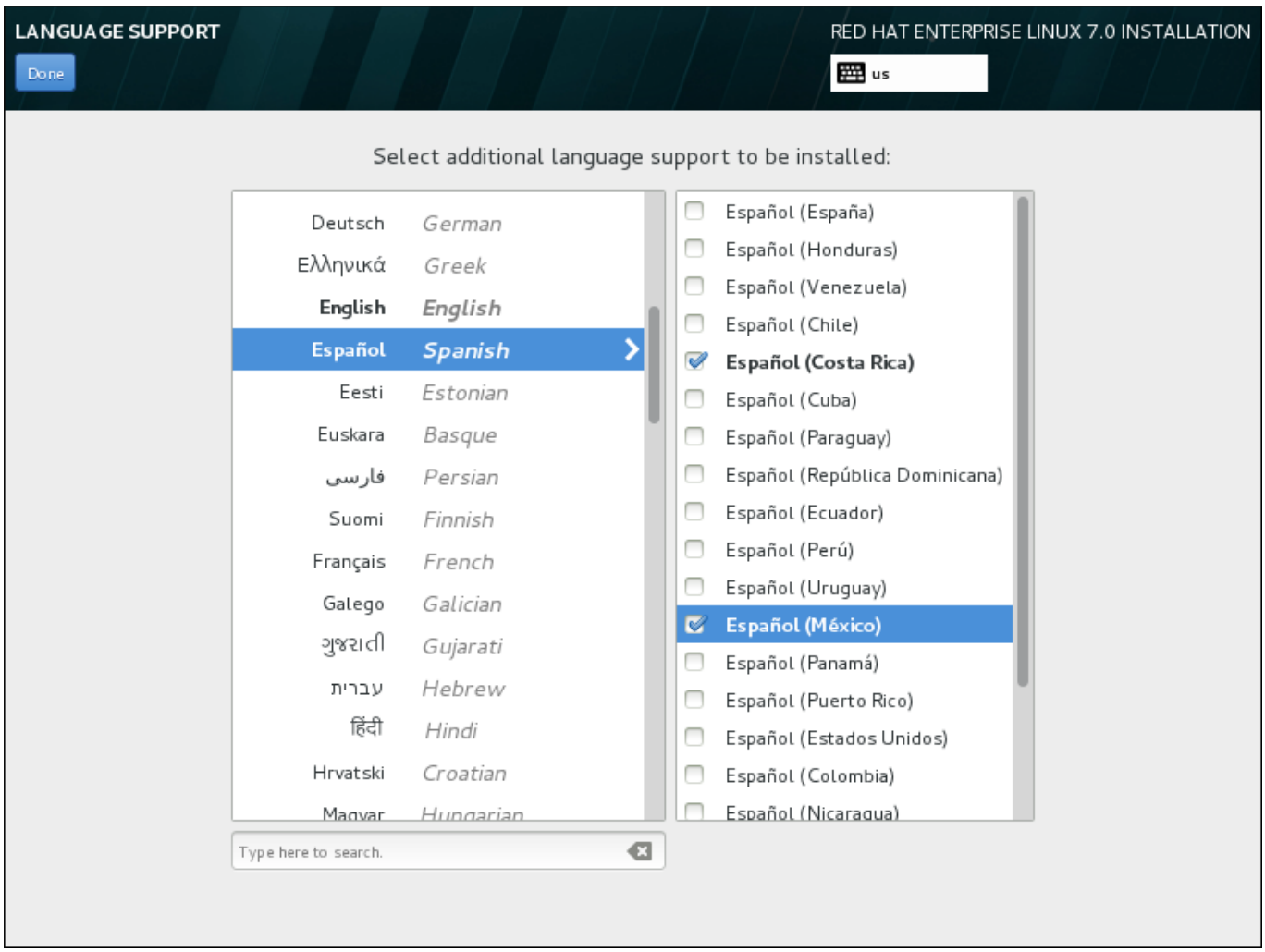


Abbildung 11.8. Konfiguration der Sprachunterstützung

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Region & Sprache** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Sprachkonfiguration zu ändern.

11.6. Tastaturkonfiguration

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Tastatur**, um mehrere Tastaturbelegungen zu Ihrem System hinzuzufügen. Nach dem Speichern sind diese Tastaturbelegungen sofort im Installationsprogramm verfügbar und Sie können mithilfe des Tastatursymbols, dass stets in der rechten oberen Ecke des Bildschirms angezeigt wird, zwischen den Belegungen wechseln.

Zu Beginn wird nur die im Begrüßungsbildschirm ausgewählte Sprache als Tastaturbelegung in der linken Spalte angezeigt. Sie können entweder diese Belegung ersetzen oder weitere Belegungen hinzufügen. Falls Ihre Sprache jedoch keine ASCII-Zeichen verwendet, sollten Sie eine Tastaturbelegung hinzufügen, die ASCII-Zeichen verwendet, um Passwörter z. B. für verschlüsselte Partitionen und den Root-Benutzer richtig angeben zu können.

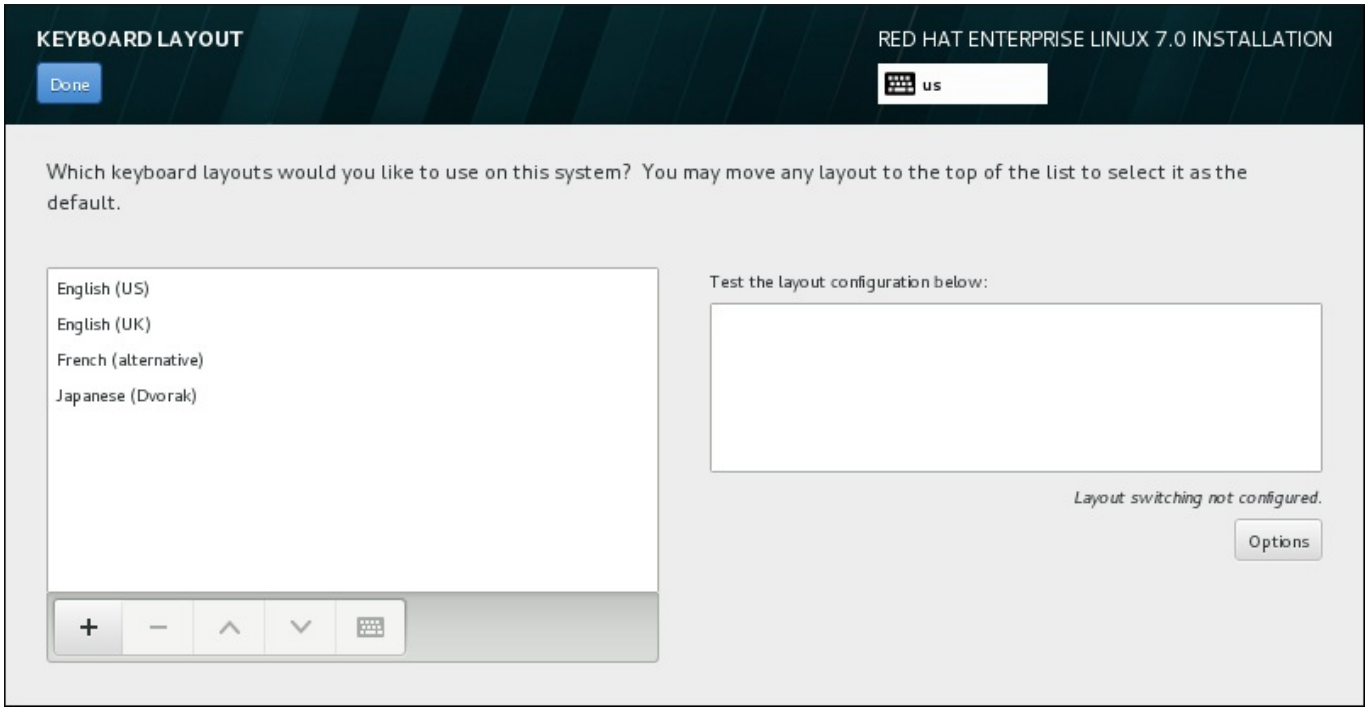

KEYBOARD LAYOUT
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Which keyboard layouts would you like to use on this system? You may move any layout to the top of the list to select it as the default.
English (US)
English (UK)
French (alternative)
Japanese (Dvorak)
Test the layout configuration below:
Layout switching not configured.
Options

Abbildung 11.9. Tastaturkonfiguration

Um eine zusätzliche Belegung hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**, wählen Sie die gewünschte Belegung aus der Liste und klicken Sie auf **Hinzufügen**. Um eine Belegung zu löschen, wählen Sie die unerwünschte Belegung und klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Verwenden Sie die Pfeilschaltflächen, um die Reihenfolge der Belegungen zu ändern. Wählen Sie für eine Vorschau die Belegung aus und klicken Sie auf das Tastatursymbol.

Klicken Sie in das Textfeld rechts, um eine Belegung zu testen. Geben Sie einigen Text ein, um sich zu vergewissern, dass Ihre Auswahl wie erwartet funktioniert.

Um zusätzliche Belegungen zu testen, können Sie mithilfe des Schalters oben im Bildschirm in eine andere Belegung wechseln. Allerdings wird empfohlen, eine Tastenkombination zu konfigurieren, um zwischen den Belegungen zu wechseln. Klicken Sie rechts auf die Schaltfläche **Optionen**, um den Dialog **Optionen zum Wechseln der Tastaturbelegung** zu öffnen, und wählen Sie eine Tastenkombination aus der Liste, indem Sie deren Auswahlkästchen markieren. Diese Kombination wird dann über der Schaltfläche **Optionen** angezeigt. Diese Kombination gilt sowohl während der Installation als auch auf dem installierten System; Sie müssen hier eine Kombination konfigurieren, um diese nach der Installation verwenden zu können. Falls gewünscht, können Sie auch mehrere Tastenkombinationen auswählen, um zwischen den Belegungen zu wechseln.

Wichtig

Falls Sie eine Belegung verwenden, die keine lateinischen Zeichen akzeptiert, wie z. B. **Russisch**, sollten Sie ebenfalls die Belegung **Englisch (Vereinigte Staaten)** hinzufügen und eine Tastenkombination konfigurieren, um zwischen diesen beiden Belegungen zu wechseln. Falls Sie eine Belegung ohne lateinische Zeichen wählen, können Sie später im Installationsvorgang unter Umständen kein gültiges Root-Passwort und keine Benutzerpasswörter eingeben. In diesem Fall können Sie die Installation womöglich nicht fertigstellen.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Tastatur** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Tastaturkonfiguration zu ändern.

11.7. Installationsquelle

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsquelle**, um eine Datei oder einen Speicherort anzugeben, von denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Dort können Sie zwischen lokal verfügbaren Installationsmedien wie z. B. einer DVD oder einer ISO-Datei oder einem Speicherort im Netzwerk wählen.

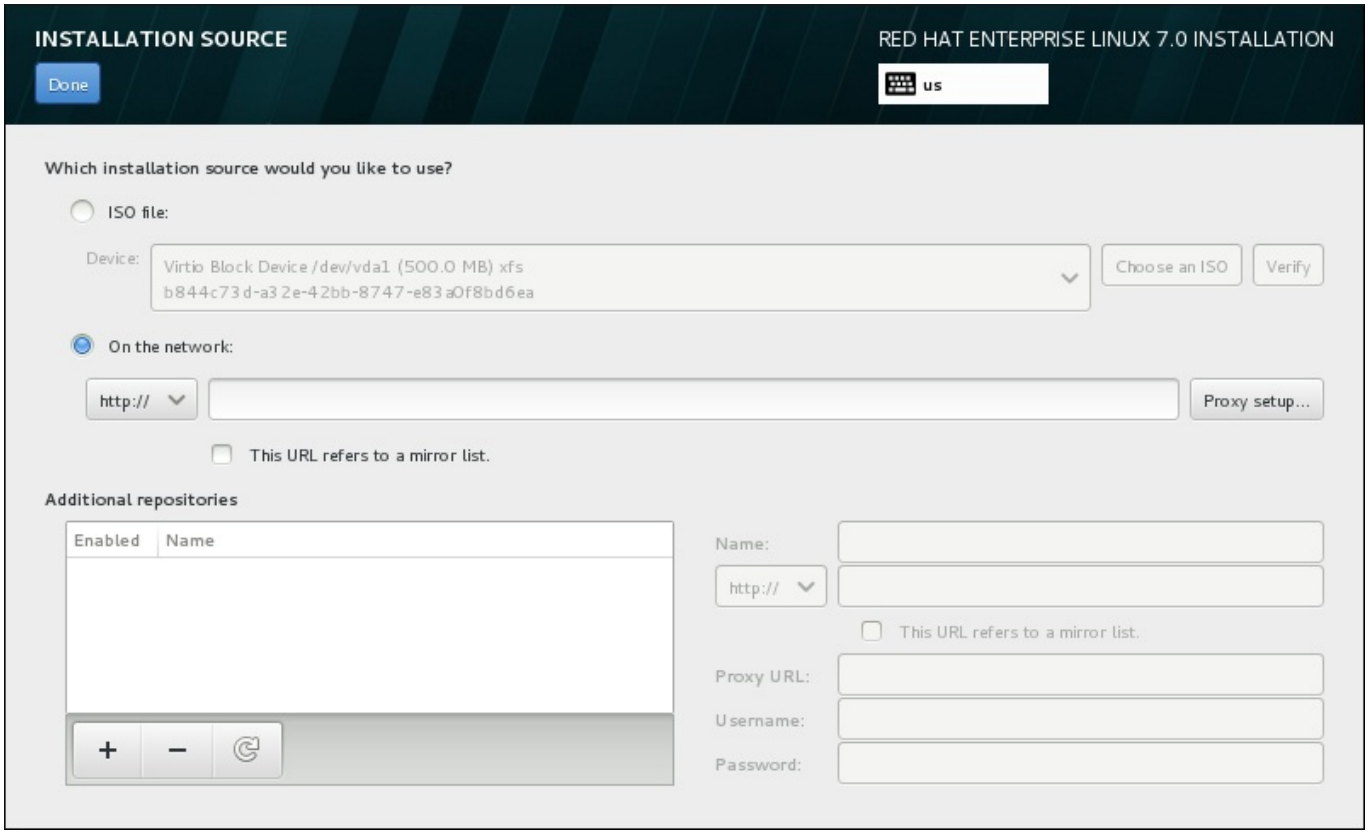


Abbildung 11.10. Bildschirm zur Installationsquelle

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

Automatisch erkanntes Installationsmedium

Falls Sie die Installation mit der vollständigen Installations-DVD oder einem USB-Stick gestartet haben, so erkennt das Installationsprogramm dies und zeigt unter dieser Option einige Informationen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Überprüfen**, um sicherzustellen, dass das Installationsmedium für die Installation geeignet ist. Diese Integritätsprüfung ist dieselbe Prüfung, die auch durchgeführt wird, wenn Sie **`Test this media & Install Red Hat Enterprise Linux 7.0`** im Bootmenü auswählen oder die Bootoption **`rd.live.check`** verwenden.

ISO-Datei

Diese Option erscheint, wenn das Installationsprogramm eine partitionierte Festplatte mit einhängbaren Dateisystemen erkannt hat. Wählen Sie diese Option, klicken Sie auf die Schaltfläche **`Ein ISO wählen`** und navigieren Sie zum Speicherort der Installations-ISO-Datei auf Ihrem System. Klicken Sie anschließend auf **Überprüfen**, um sicherzustellen, dass die Datei für die Installation geeignet ist.

Im Netzwerk

Um einen Speicherort im Netzwerk anzugeben, wählen Sie diese Option und wählen Sie im Auswahlmenü aus den folgenden Optionen:

- **`http://`**
- **`https://`**
- **`ftp://`**
- **`nfs`**

Verwenden Sie Ihre Auswahl als Beginn der URL und geben Sie den Rest im Adressfeld ein. Falls Sie NFS wählen, erscheint ein weiteres Feld zur Angabe von NFS-Einhängeoptionen.

Wichtig

Wenn Sie eine NFS-basierte Installationsquelle auswählen, müssen Sie bei der Angabe der Adresse den Hostnamen mit einem Doppelpunkt (`:`) vom Pfad trennen. Zum Beispiel:

```
server.example.com:/path/to/directory
```

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Proxy-Einstellung**, um einen Proxy für eine HTTP- oder HTTPS-Quelle zu konfigurieren. Wählen Sie **HTTP-Proxy aktivieren** und geben Sie die URL im das Feld **Proxy-URL** ein. Falls Ihr Proxy Authentifizierung erfordert, wählen Sie **Authentifizierung verwenden** und geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Falls Ihre HTTP- oder HTTP-URL auf eine Repository-Spiegelliste verweist, markieren Sie das entsprechende Auswahlkästchen unter dem Eingabefeld.

Sie können auch zusätzliche Repositorys angeben, um Zugriff auf mehr Installationsumgebungen und Softwareerweiterungen zu erhalten. Siehe Abschnitt 11.9, „Softwareauswahl“ für weitere Informationen.

Um ein Repository hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**. Um ein Repository zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Klicken Sie auf das Pfeilsymbol, um zur vorherigen Liste mit Repositorys zurückzukehren. Dadurch werden die derzeitigen Einträge auf jene Einträge zurückgesetzt, die vorhanden waren, als Sie den Bildschirm **Installationsquelle** geöffnet haben. Um ein Repository zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, klicken Sie auf das Auswahlkästchen in der Spalte **Aktiviert** für den jeweiligen Eintrag in der Liste.

Auf der rechten Seite können Sie Ihre zusätzlichen Repositorys angeben und diese auf dieselbe Art konfigurieren, wie das primäre Repository im Netzwerk.

Sobald Sie Ihre Installationsquelle gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

11.8. Netzwerk & Hostname

Um grundlegende Netzwerkeinstellungen für Ihr System zu konfigurieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Netzwerk & Hostname**.

Wichtig

Wenn eine Red Hat Enterprise Linux 7-Installation abgeschlossen ist und das System zum ersten Mal hochfährt, werden alle Netzwerkschnittstellen aktiviert, die Sie während der Installation konfiguriert haben. Allerdings fordert Sie das Installationsprogramm bei manchen üblichen Installationsmethoden – z. B. bei der Installation von Red Hat Enterprise Linux von einer DVD auf eine lokale Festplatte – nicht zur Konfiguration von Netzwerkschnittstellen auf.

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux 7 von einer lokalen Installationsquelle auf ein lokales Speichergerät installieren, stellen Sie sicher, dass Sie mindestens eine Netzwerkschnittstelle manuell konfigurieren, wenn Sie beim erstmaligen Hochfahren des Systems einen Netzwerkzugang benötigen. Sie müssen bei der Konfiguration der Verbindung zudem festlegen, dass beim Systemstart automatisch verbunden werden soll.

Lokale Schnittstellen werden automatisch vom Installationsprogramm erkannt und können nicht manuell hinzugefügt oder gelöscht werden. Die erkannten Schnittstellen werden in der linken Leiste aufgeführt. Wenn Sie auf eine Schnittstelle in der Liste klicken, werden im Bereich rechts deren Details angezeigt. Um eine Netzwerkschnittstelle zu aktivieren oder zu deaktivieren, bewegen Sie den Schieberegler oben rechts im Bildschirm auf die **AN**- oder **AUS**-Position.

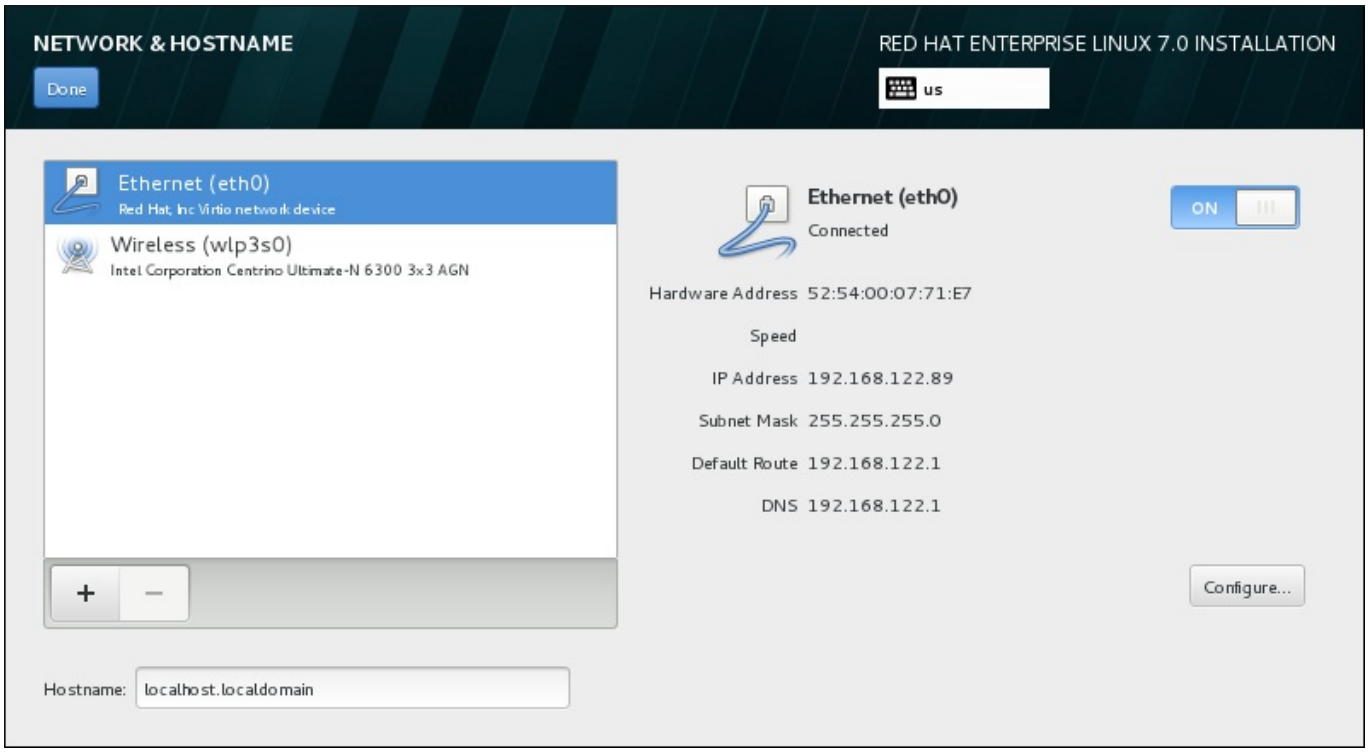
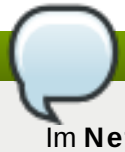


Abbildung 11.11. Bildschirm zur Konfiguration von Netzwerk & Hostname

Geben Sie unter der Liste der Verbindungen einen Hostnamen für diesen Rechner im Feld **Hostname** ein. Der Hostname kann entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format *hostname.domainname* oder als ein *Short Host Name* im Format *hostname* angegeben werden. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (*Dynamic Host Configuration Protocol*), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Wichtig

Falls Sie den Hostnamen manuell festlegen möchten, sollten Sie sichergehen, keinen Domainnamen zu verwenden, der nicht an Sie delegiert ist. Andernfalls könnte auf Netzwerkressourcen nicht zugegriffen werden. Weitere Informationen finden Sie in den empfohlenen Benennungspraktiken im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.



Anmerkung

Im **Netzwerk**-Abschnitt des Systemdialogs **Einstellungen** können Sie Ihre Netzwerkkonfiguration nach abgeschlossener Installation ändern.

Sobald Sie Ihre Netzwerkkonfiguration fertiggestellt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

11.8.1. Bearbeiten der Netzwerkverbindungen

Dieser Abschnitt beschreibt die wichtigsten Einstellungen für eine typische kabelgebundene Verbindung, die während der Installation verwendet wird. Viele der verfügbaren Optionen müssen in den meisten Installationsszenarien nicht verändert werden und werden auf das installierte System übertragen. Die Konfiguration anderer Netzwerktypen ist ähnlich, doch die einzelnen Konfigurationsparameter unterscheiden sich natürlich. Weitere Informationen über die Netzwerkkonfiguration nach abgeschlossener Installation finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Um eine Netzwerkverbindung manuell zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unten rechts auf dem Bildschirm. Daraufhin erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie die ausgewählte Verbindung konfigurieren können. Die gezeigten Konfigurationsoptionen unterscheiden sich abhängig davon, ob es sich bei der gewählten Verbindung um eine Kabelverbindung, Funkverbindung, mobiles Breitband, VPN oder DSL handelt. Eine vollständige Beschreibung aller möglichen Konfigurationen im **Netzwerk**-Abschnitt des **Einstellungen**-Dialogs geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus.

Die hilfreichsten Optionen zur Netzwerkkonfiguration, die Sie während der Installation in Betracht ziehen sollten, werden nachfolgend erläutert:

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Automatisch mit diesem Netzwerk verbinden, wenn es verfügbar ist**, wenn Sie diese Verbindung bei jedem Systemstart verwenden möchten. Sie können mehr als eine Verbindung festlegen, die automatisch aktiviert werden soll. Diese Einstellungen werden auf das installierte System übertragen.

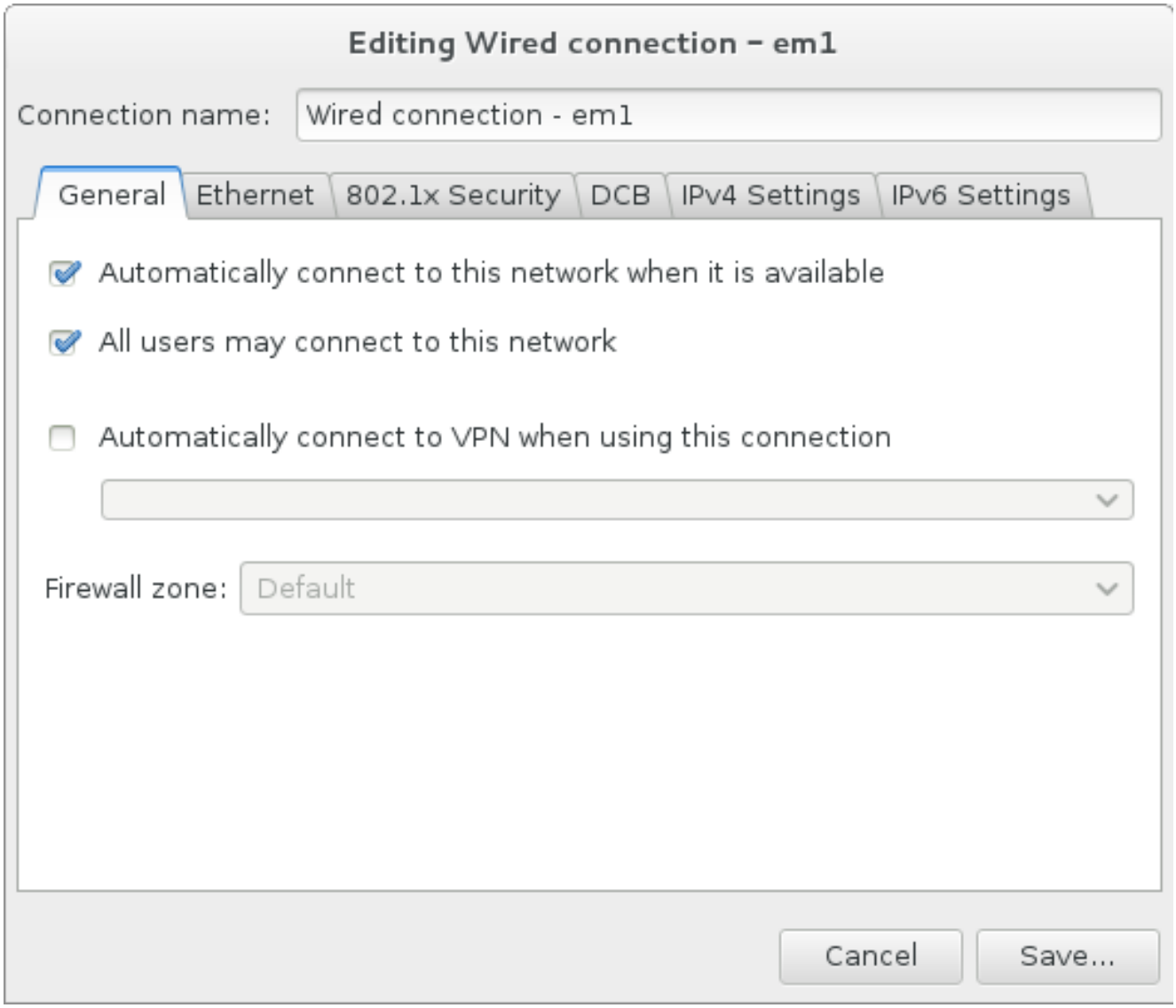


Abbildung 11.12. Automatische Verbindung mit dem Netzwerk

- Standardmäßig werden IPv4-Parameter automatisch vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. Gleichzeitig ist die IPv6-Konfiguration auf **`Automatisch`** eingestellt. Diese Kombination ist für die meisten Installationsszenarien geeignet und erfordert keinerlei Änderung.

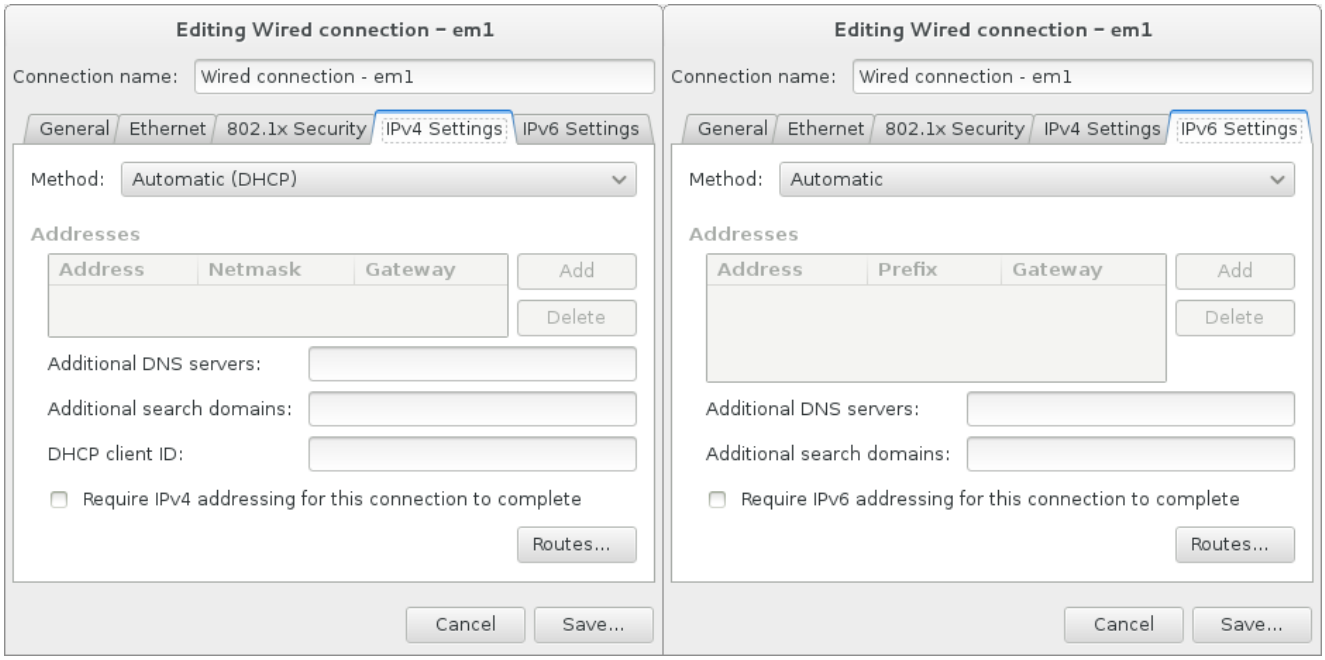


Abbildung 11.13. IP-Protokolleinstellungen

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Diese Verbindung nur für Ressourcen dieses Netzwerks verwenden**, um Verbindungen auf das lokale Netzwerk zu beschränken. Diese Einstellung wird auf das installierte System übertragen und gilt für die gesamte Verbindung. Sie kann ausgewählt werden, selbst wenn keine anderen Routen konfiguriert wurden.

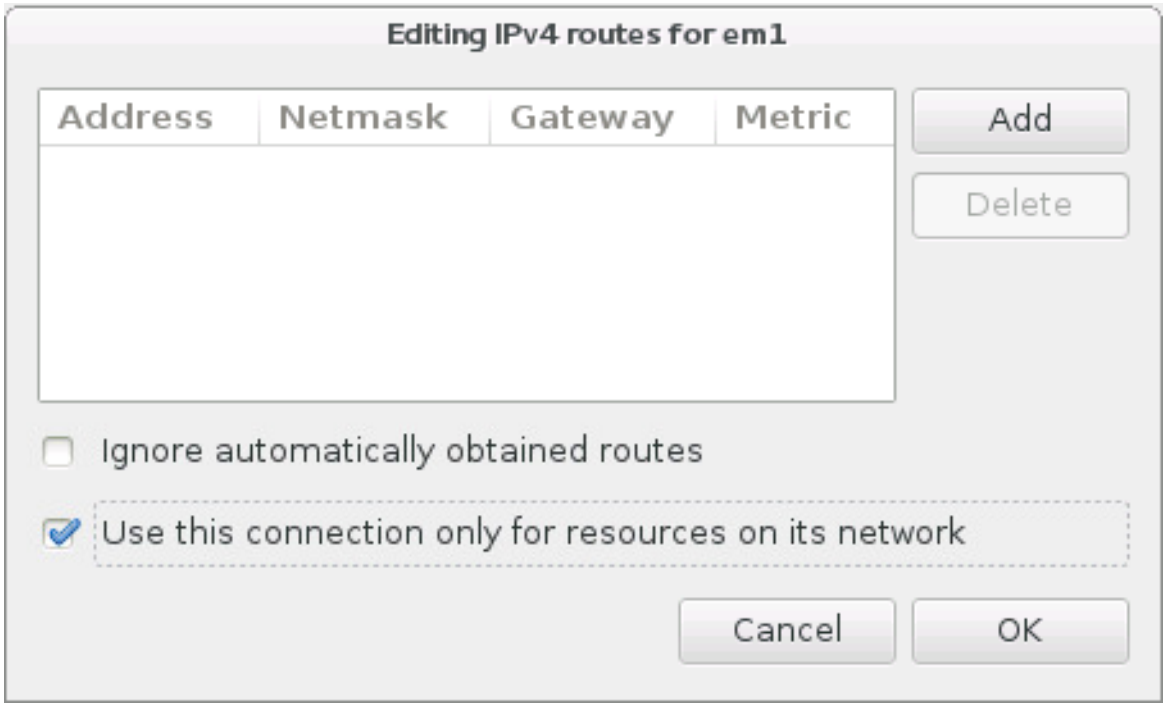


Abbildung 11.14. Konfiguration von IPv4-Routen

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Speichern**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie die Konfiguration eines Geräts geändert haben, das während der Installation bereits aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration in der Installationsumgebung zu verwenden. Verwenden Sie den **AN/AUS**-Schieberegler auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname**, um das Gerät neu zu starten.

11.8.2. Erweiterte Netzwerkschnittstellen

Erweiterte Netzwerkschnittstellen sind ebenfalls für die Installation verfügbar. Dazu gehören virtuelle Local Area Networks (VLANs) und zwei Methoden zur Bündelung von Verbindungen. Eine detaillierte Beschreibung dieser Schnittstellen geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Werfen Sie für weitere Informationen einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Um eine erweiterte Netzwerkschnittstelle zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+** unten links auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname**.

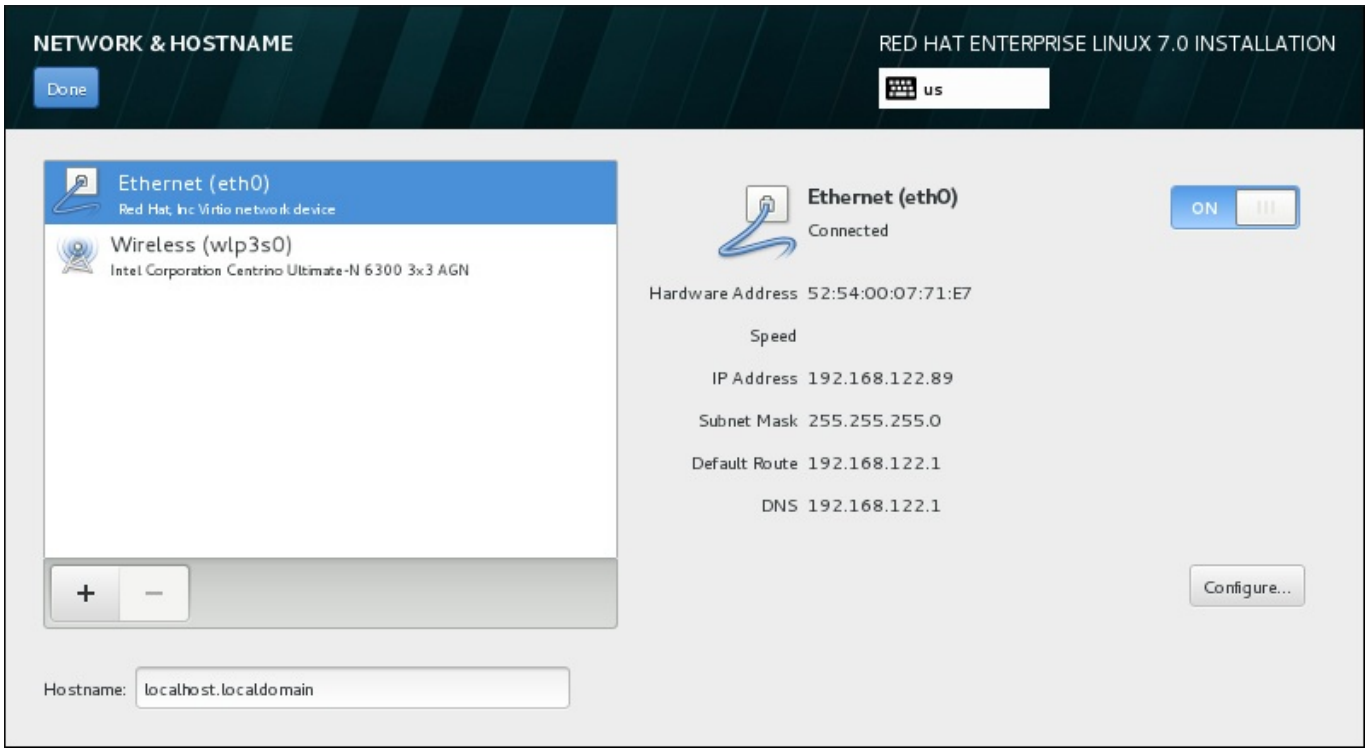


Abbildung 11.15. Bildschirm zur Konfiguration von Netzwerk & Hostname

Daraufhin erscheint ein Dialogfenster mit einer Auswahlliste, die folgende Optionen bietet:

- **Bond** – steht für Netzwerkkarten-Bonding, eine Methode zur Bündelung von mehreren Netzwerkschnittstellen in einen einzelnen, gebündelten Kanal.
- **Team** – steht für Netzwerkkarten-Teaming, eine neue Implementierung zur Zusammenlegung von Verbindungen. Ein kleiner Kernel-Treiber implementiert die schnelle Handhabung von Paketübertragungen, verschiedene Applikationen handhaben alles andere im User-Space.
- **VLAN** – steht für eine Methode zur Erstellung mehrerer verschiedener Broadcast-Domains, die voneinander isoliert sind.

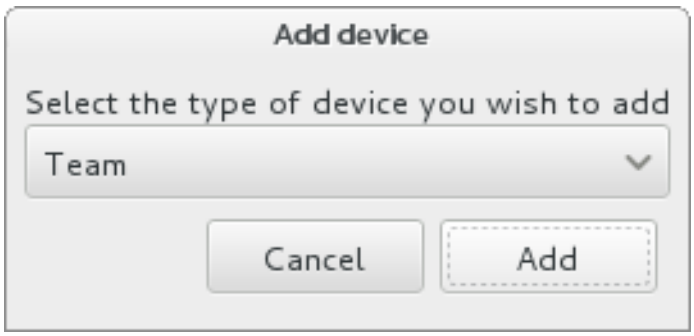


Abbildung 11.16. Erweiterter Dialog für Netzwerkschnittstellen

Anmerkung

Beachten Sie, dass lokale Schnittstellen - Kabel und Funk - automatisch vom Installationsprogramm erkannt werden und hier nicht manuell hinzugefügt oder gelöscht werden können.

Nachdem Sie eine Option ausgewählt und auf die Schaltfläche **Hinzufügen** geklickt haben, erscheint ein weiteres Dialogfenster, in dem Sie die neue Schnittstelle konfigurieren können. Genaue Anleitungen dazu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch. Um die Konfiguration einer vorhandenen Schnittstelle zu bearbeiten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unten rechts im Bildschirm. Sie können auch eine manuell hinzugefügte Schnittstelle entfernen, indem Sie auf die Schaltfläche **-** klicken.

11.9. Softwareauswahl

Um anzugeben, welche Pakete installiert werden sollen, wählen Sie im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Software-Auswahl**. Die Paketgruppen sind in *Basisumgebungen* unterteilt. Diese Umgebungen sind vordefinierte Gruppen von Paketen zu bestimmten Zwecken; z. B. enthält die Umgebung **Virtualisierungs-Host** eine Reihe von Paketen, die zum Ausführen von virtuellen Maschinen auf dem System notwendig sind. Nur eine Softwareumgebung kann bei der Installation ausgewählt werden.

Für jede Umgebung gibt es zusätzliche Pakete in Form von *Erweiterungen*. Erweiterungen werden auf der rechten Seite des Bildschirms aufgeführt. Die Liste der Erweiterungen wird aktualisiert, wenn eine andere Umgebung ausgewählt wird. Sie können für Ihre Installationsumgebung mehrere Erweiterungen wählen.

Eine horizontale Linie trennt die Liste der Erweiterungen in zwei Abschnitte:

- Erweiterungen, die *über* der horizontalen Linie aufgeführt werden, sind spezifisch für die von Ihnen gewählte Umgebung. Wenn Sie Erweiterungen in diesem Abschnitt der Liste auswählen und anschließend eine andere Umgebung wählen, geht Ihre Auswahl verloren.
- Erweiterungen *unter* der horizontalen Linie stehen für alle Umgebungen zur Auswahl. Wenn Sie eine andere Umgebung auswählen, hat dies keine Auswirkungen auf die Auswahl, die Sie in diesem Abschnitt der Liste getroffen haben.

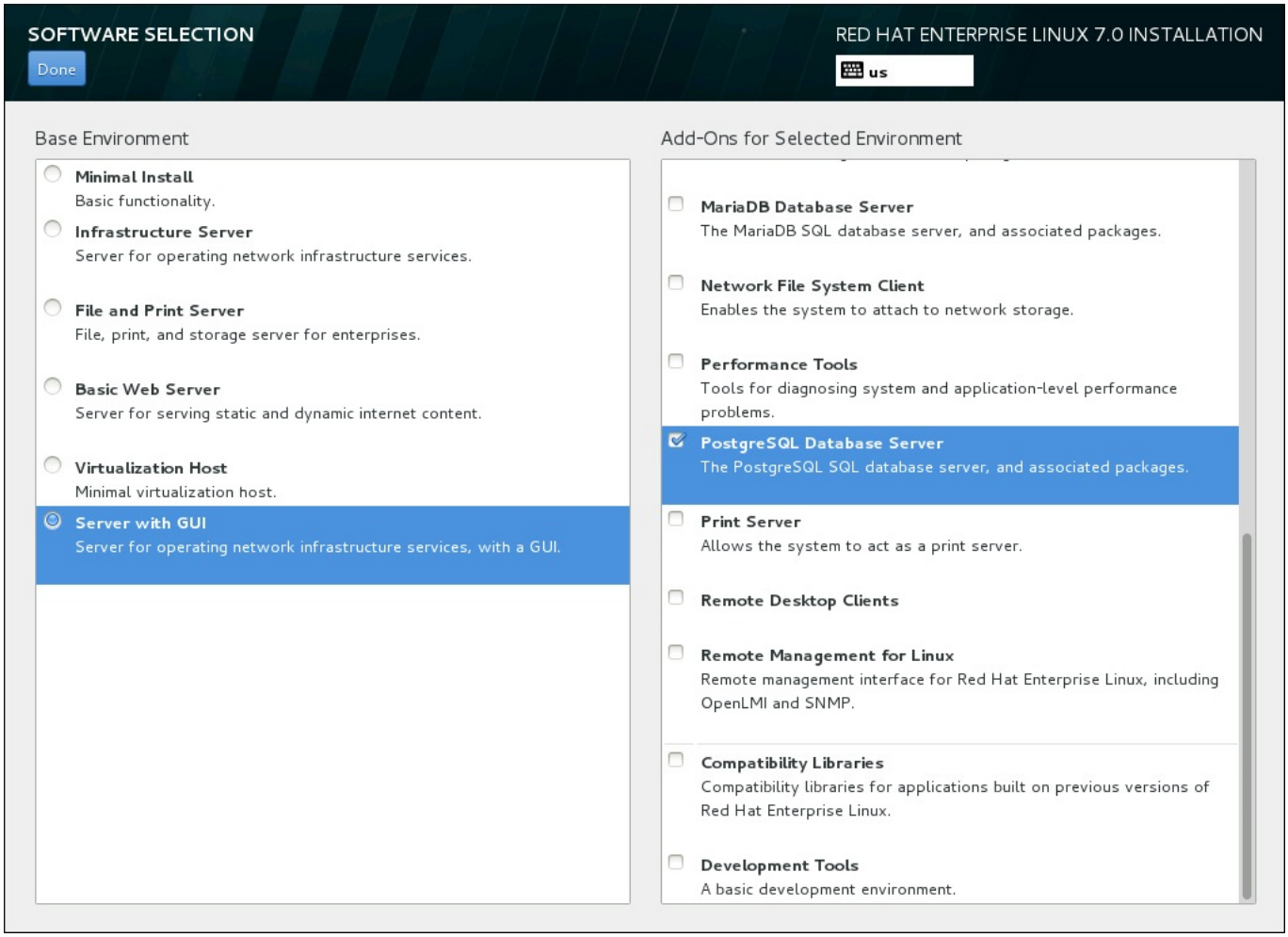

SOFTWARE SELECTION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Base Environment
Minimal Install
Basic functionality.
Infrastructure Server
Server for operating network infrastructure services.
File and Print Server
File, print, and storage server for enterprises.
Basic Web Server
Server for serving static and dynamic internet content.
Virtualization Host
Minimal virtualization host.
Server with GUI
Server for operating network infrastructure services, with a GUI.
Add-Ons for Selected Environment
MariaDB Database Server
The MariaDB SQL database server, and associated packages.
Network File System Client
Enables the system to attach to network storage.
Performance Tools
Tools for diagnosing system and application-level performance problems.
PostgreSQL Database Server
The PostgreSQL SQL database server, and associated packages.
Print Server
Allows the system to act as a print server.
Remote Desktop Clients
Remote Management for Linux
Remote management interface for Red Hat Enterprise Linux, including OpenLMI and SNMP.
Compatibility Libraries
Compatibility libraries for applications built on previous versions of Red Hat Enterprise Linux.
Development Tools
A basic development environment.

Abbildung 11.17. Beispiel für eine Softwareauswahl für eine Serverinstallation

Die verfügbaren Basisumgebungen und Erweiterungen hängen davon ab, welche Variante des Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-ISO-Images Sie als Installationsquelle verwenden. Beispielsweise liefert die **server**-Variante Umgebungen speziell für Server, wohingegen die **workstation**-Variante mehrere Optionen zur Bereitstellung als Arbeitsplatzrechner für Entwickler bietet.

Das Installationsprogramm zeigt nicht an, welche Pakete in den verfügbaren Umgebungen enthalten sind. Um zu erfahren, welche Pakete in einer bestimmten Umgebung oder Erweiterung enthalten sind, werfen Sie einen Blick in die Datei **repodata/*-comps-*variant*.*architecture*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD, die Sie als Installationsquelle verwenden. Diese Datei enthält eine Struktur, die alle verfügbaren Umgebungen (gekennzeichnet durch den **<environment>**-Tag) und Erweiterungen (gekennzeichnet durch den **<group>**-Tag) beschreibt.

Die vordefinierten Umgebungen und Erweiterungen ermöglichen Ihnen die Anpassung Ihres Systems. In einer manuellen Installation gibt es jedoch keine Möglichkeit, einzelne Pakete zur Installation auszuwählen. Um Ihr installiertes System anzupassen, können Sie die Umgebung **Minimale Installation** auswählen, die eine einfache Version von Red Hat Enterprise Linux 7 mit einer minimalen Auswahl von zusätzlicher Software installiert. Nachdem die Installation fertiggestellt ist und Sie sich zum ersten Mal beim System anmelden, können Sie den **Yum**-Paketmanager verwenden, um gewünschte weitere Software zu installieren.

Alternativ erreichen Sie mithilfe einer Kickstart-Datei eine weit bessere Kontrolle über die installierten Pakete. Sie können Umgebungen, Gruppen und einzelne Pakete im Abschnitt **%packages** der Kickstart-Datei angeben. Siehe Abschnitt 23.3.3, „Paketauswahl“ für Anweisungen zur Auswahl von Paketen in einer Kickstart-Datei und Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für allgemeine Informationen über die Automatisierung der Installation mit Kickstart.

Sobald Sie die zu installierende Umgebung und gewünschte Erweiterungen gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

11.9.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux-Installationen enthalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung mithilfe des **syslog**-Dienstprogramms
- E-Mail mithilfe von SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing mithilfe von NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus mithilfe von SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising mithilfe von mDNS (Multicast-DNS)

Einige automatisierte Vorgänge auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux-System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren die E-Mail-, Protokollierungs- und Druckdienste keine Verbindungen von anderen Systemen.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux-System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote-Desktop-Zugriff bereitgestellt werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mithilfe von NFS auf Dateien auf anderen Systemen zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

11.10. Installationsziel

Klicken Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsziel**, um die Festplatten auszuwählen und den Speicherplatz zu partitionieren, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten. Falls Sie mit Festplattenpartitionen nicht vertraut sind, werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* für weitere Informationen.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Über die Partitionen hinaus, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, können Sie keine anderen Partitionen hinzufügen oder entfernen.

Wichtig

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOS-Systeme das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In diesem Fall muss die **/boot**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays erstellt werden, zum Beispiel auf einer separaten Festplatte. Bei problematischen RAID-Karten ist es notwendig, eine interne Festplatte für die Erstellung von Partitionen zu verwenden. Zudem ist eine **/boot**-Partition notwendig für Software-RAID-Konfigurationen.

Wenn Sie eine automatische Partitionierung für Ihr System gewählt haben, sollten Sie Ihre **/boot**-Partition manuell bearbeiten. Siehe Abschnitt 11.10.4, „Manuelle Partitionierung“ für weitere Informationen.

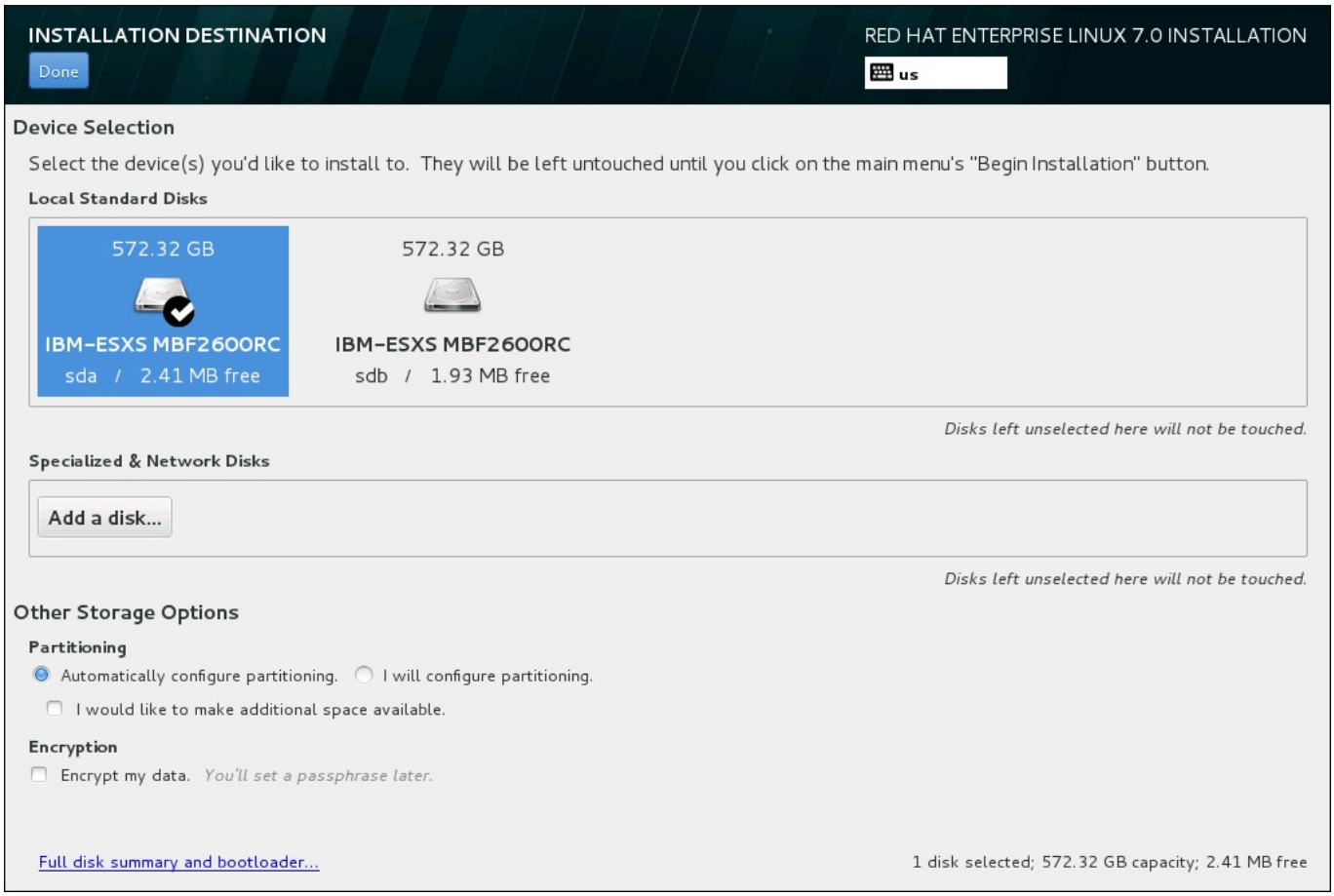

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
572.32 GB
IBM-ESXS MBF2600RC
sda / 2.41 MB free
572.32 GB
IBM-ESXS MBF2600RC
sdb / 1.93 MB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data. You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
1 disk selected; 572.32 GB capacity; 2.41 MB free

Abbildung 11.18. Übersicht über Speicherplatz

Auf diesem Bildschirm sehen Sie Speichergeräte, die lokal auf Ihrem Rechner verfügbar sind. Sie können weitere Spezial- oder Netzwerkgeräte hinzufügen, indem Sie auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen** klicken. Weitere Informationen über diese Geräte finden Sie in Abschnitt 11.11, „Speichergeräte“.

Falls Sie sich bei der Partitionierung Ihres Systems unsicher sind, lassen Sie das Auswahlfeld **Partitionierung automatisch konfigurieren** ausgewählt. Das Installationsprogramm wird die Speichergeräte für Sie partitionieren.

Unter den Leisten für Speichergeräte finden Sie weitere Auswahlmöglichkeiten für **Weitere Speicheroptionen**:

- Im Abschnitt **Partitionierung** können Sie wählen, wie Ihre Speichergeräte partitioniert werden sollen. Sie können die Partitionen manuell konfigurieren oder dem Installationsprogramm erlauben, dies automatisch vorzunehmen.

  Eine automatische Partitionierung wird empfohlen, wenn Sie eine saubere Installation auf bisher ungenutztem Speicher durchführen oder wenn Sie vorhandene Daten auf dem Speicher nicht behalten möchten. Um mit der automatischen Partitionierung fortzufahren, lassen Sie das Auswahlfeld **Partitionierung automatisch konfigurieren** ausgewählt. Das Installationsprogramm wird die nötigen Partitionen auf dem Speicherplatz für Sie erstellen.

  Für die automatische Partitionierung können Sie auch das Auswahlkästchen **Ich möchte weiteren Speicherplatz verfügbar machen** markieren. Dadurch können Sie auswählen, wie Speicherplatz von anderen Dateisystemen für diese Installation neu zugewiesen werden soll. Falls Sie eine automatische Partitionierung ausgewählt haben, es jedoch nicht genug Speicherplatz zur Durchführung der Installation gibt, dann erscheint beim Klick auf **Fertig** das folgende Dialogfenster:

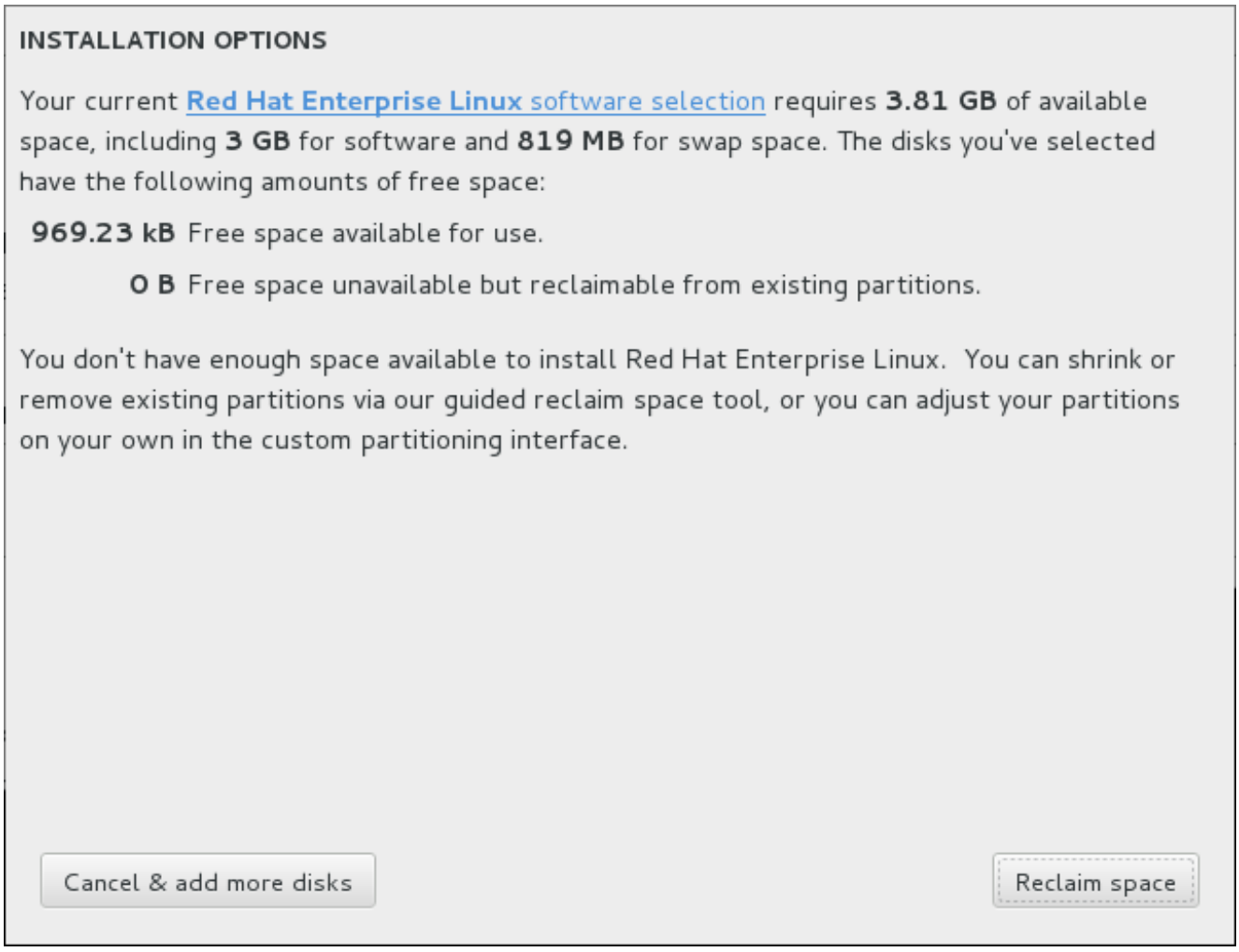

INSTALLATION OPTIONS
Your current Red Hat Enterprise Linux software selection requires 3.81 GB of available space, including 3 GB for software and 819 MB for swap space. The disks you've selected have the following amounts of free space:
969.23 kB Free space available for use.
0 B Free space unavailable but reclaimable from existing partitions.
You don't have enough space available to install Red Hat Enterprise Linux. You can shrink or remove existing partitions via our guided reclaim space tool, or you can adjust your partitions on your own in the custom partitioning interface.
Cancel & add more disks
Reclaim space

Abbildung 11.19. Installationsoptionen mit Option zur Freigabe von Speicherplatz

Klicken Sie auf **Speichermedien hinzufügen**, um weiteren Speicherplatz hinzuzufügen. Klicken Sie auf **Speicherplatz festlegen**, um Speicherplatz von vorhandenen Partitionen freizugeben. Siehe Abschnitt 11.10.3, „Freigeben von Speicherplatz“ für Details.

Wenn Sie das Auswahlfeld **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** für eine manuelle Einrichtung markieren, erscheint nach Klick auf **Fertig** der Bildschirm **Manuelle Partitionierung**. Siehe Abschnitt 11.10.4, „Manuelle Partitionierung“ für Details.

- Unter **Verschlüsselung** können Sie das Auswahlkästchen **Meine Daten verschlüsseln** wählen, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie Informationen über die Verschlüsselung.

Unten auf dem Bildschirm finden Sie den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader**. Klicken Sie auf diesen Link, um die Festplatte zu konfigurieren, auf der ein Bootloader installiert werden soll.

Siehe Abschnitt 11.10.1, „Bootloader-Installation“ für weitere Informationen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**, wenn Sie Ihre Auswahl getroffen haben, um entweder zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren oder mit dem Bildschirm **Manuelle Partitionierung** fortzufahren.

Wichtig

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System mit sowohl Multipath- als auch nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionslayout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Kombination aus Multipath- und nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.

Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm **Installationsziel** nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen. Fahren Sie alternativ mit der manuellen Partitionierung fort.

11.10.1. Bootloader-Installation

Red Hat Enterprise Linux 7 verwendet GRUB2 (GRand Unified Bootloader Version 2) als Bootloader. Der Bootloader ist das erste Programm, das ausgeführt wird, wenn der Rechner gestartet wird. Es ist dafür zuständig, ein Betriebssystem zu laden und die Kontrolle an dieses Betriebssystem zu übergeben. GRUB2 kann alle kompatiblen Betriebssysteme booten. Es kann zudem für *Chain Loading* (gestaffeltes Laden) eingesetzt werden, um die Kontrolle an andere Bootloader zu übergeben, die inkompatible Betriebssysteme laden können.

Warnung

Bei der Installation von GRUB2 wird Ihr vorhandener Bootloader unter Umständen überschrieben.

Wenn Sie bereits ein anderes Betriebssystem installiert haben, wird Red Hat Enterprise Linux versuchen, GRUB2 automatisch zu finden und zu konfigurieren, um diese zu booten. Sie können andere Betriebssysteme auch manuell konfigurieren, wenn diese nicht ordnungsgemäß erkannt werden.

Um anzugeben, auf welchem Gerät der Bootloader installiert werden soll, klicken Sie unten auf dem Bildschirm **Installationsziel** auf den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader**. Daraufhin erscheint der Dialog **Ausgewählte Medien**. Falls Sie die Festplatte manuell konfigurieren, erreichen Sie diesen Dialog durch Klick auf **Speichergerät ausgewählt** auf dem Bildschirm **Manuelle Partitionierung**.

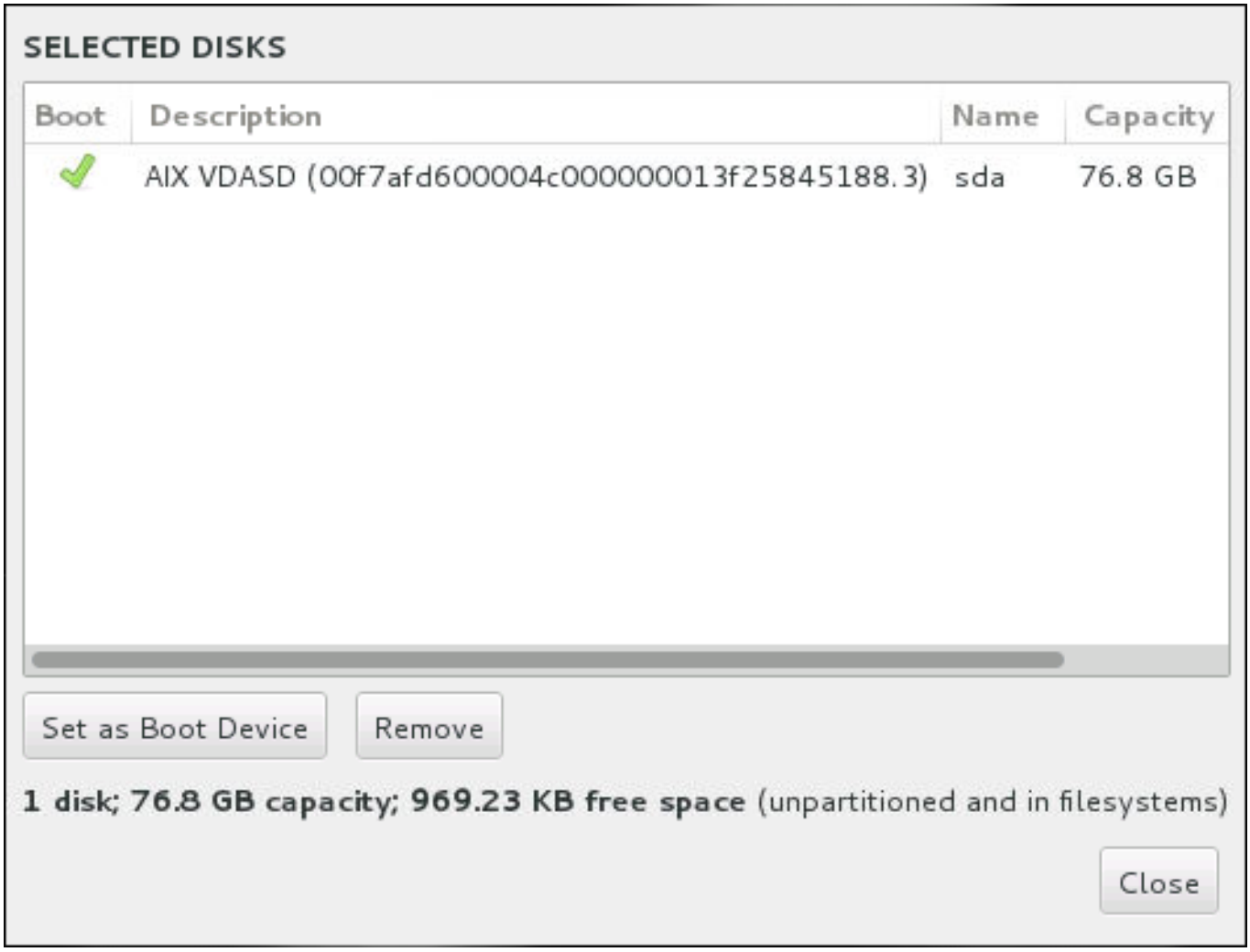


Abbildung 11.20. Zusammenfassung der ausgewählten Medien

In der Spalte **Starten** kennzeichnet ein grünes Häkchen das als Bootgerät festgelegte Gerät. Um das Bootgerät zu ändern, wählen Sie eines der Geräte aus der Liste und klicken Sie auf die Schaltfläche **Als Startmedium festlegen**, um stattdessen dort den Bootloader zu installieren.

Um die Installation eines neuen Bootloaders zu verhindern, wählen Sie das markierte Gerät und klicken Sie auf die Schaltfläche **Bootloader nicht installieren**. Dadurch wird das Häkchen entfernt und sichergestellt, dass GRUB2 auf keinem Gerät installiert wird.

Warnung

Wenn Sie sich dazu entscheiden, keinen Bootloader zu installieren, dann können Sie Ihr System nicht direkt booten und Sie müssen eine andere Methode zum Booten wählen (z. B. einen kommerziellen Bootloader). Wählen Sie diese Option nur, wenn Sie sicher sind, dass Sie Ihr System auf eine andere Weise booten können.

11.10.2. Verschlüsseln von Partitionen

Falls Sie die Option **Meine Daten verschlüsseln** gewählt haben, fordert das Installationsprogramm Sie auf dem nächsten Bildschirm zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung des *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt – im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen.

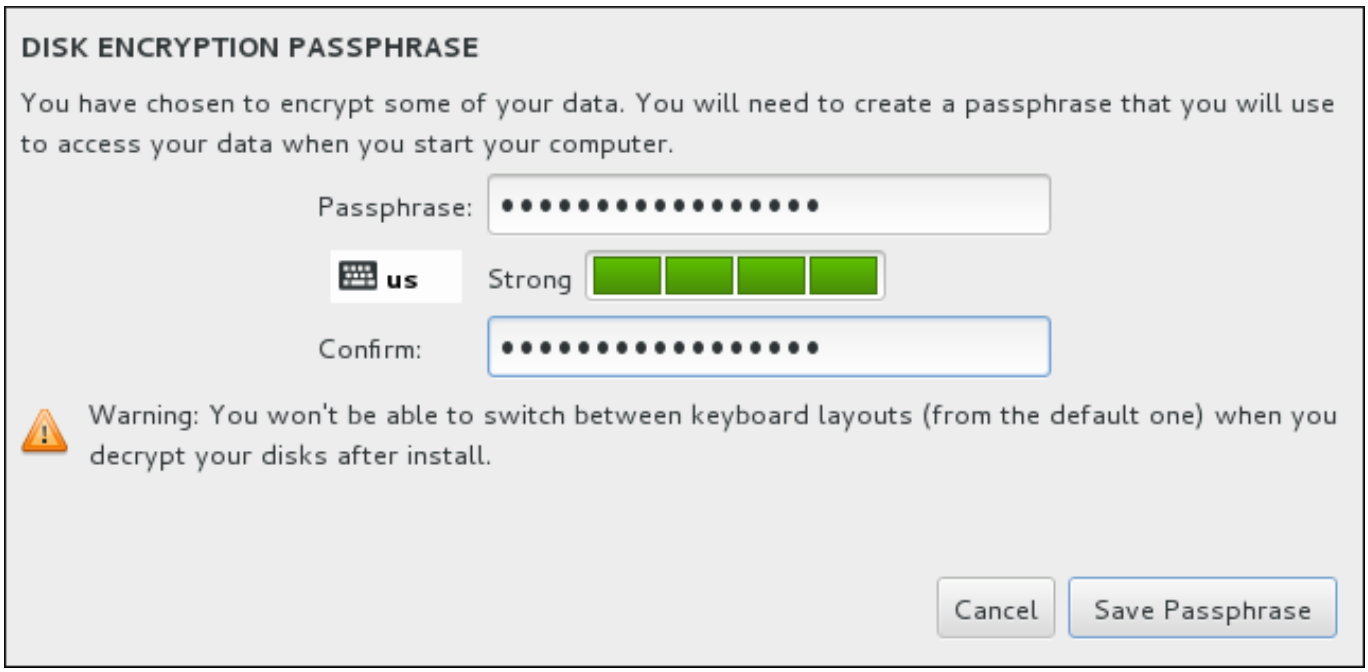

DISK ENCRYPTION PASSPHRASE
You have chosen to encrypt some of your data. You will need to create a passphrase that you will use to access your data when you start your computer.
Passphrase:
us
Strong
Confirm:
Warning: You won't be able to switch between keyboard layouts (from the default one) when you decrypt your disks after install.
Cancel
Save Passphrase

Abbildung 11.21. Passphrase für eine verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in beide Felder des Dialogfelds ein. Beachten Sie, dass Sie beim Festlegen der Passphrase dieselbe Tastaturbelegung verwenden sollten, die Sie auch später beim Entschlüsseln der Partitionen verwenden werden. Werfen Sie einen Blick auf das Symbol zur Tastaturbelegung, um sicherzugehen, dass die richtige Belegung ausgewählt ist. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal angeben, wenn das System hochgefahren wird. Drücken Sie die **Tab**-Taste im **Passphrase**-Eingabefeld, um es erneut einzugeben. Falls die Passphrase zu schwach ist, wird ein Warnsymbol im Eingabefeld angezeigt und Sie können im zweiten Feld keine Eingabe vornehmen. Bewegen Sie den Mauszeiger über das Warnsymbol, um Tipps zur Wahl einer besseren Passphrase zu erhalten.

Warnung

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verlorene Passphrase wiederherzustellen.

Wenn Sie eine Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux durchführen, können Sie Verschlüsselungspassphrasen und Backup-Verschlüsselungspassphrasen während der Installation erstellen. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen über Festplattenverschlüsselung.

11.10.3. Freigeben von Speicherplatz

Falls für die Installation von Red Hat Enterprise Linux nicht genügend Platz auf den als **Installationsziel** gewählten Festplatten verfügbar ist und Sie im Dialogfenster **Installationsoptionen** die Option **Speicherplatz festlegen** gewählt haben, dann erscheint nun das Dialogfenster **Speicherplatz festlegen**.

Warnung

Beim Beanspruchen von Speicherplatz auf einer Partition werden die darauf vorhandenen Daten gelöscht (nicht jedoch beim Verkleinern). Sie sollten sich daher vergewissern, dass alle noch benötigten Daten auf einen anderen Datenträger gesichert wurden.

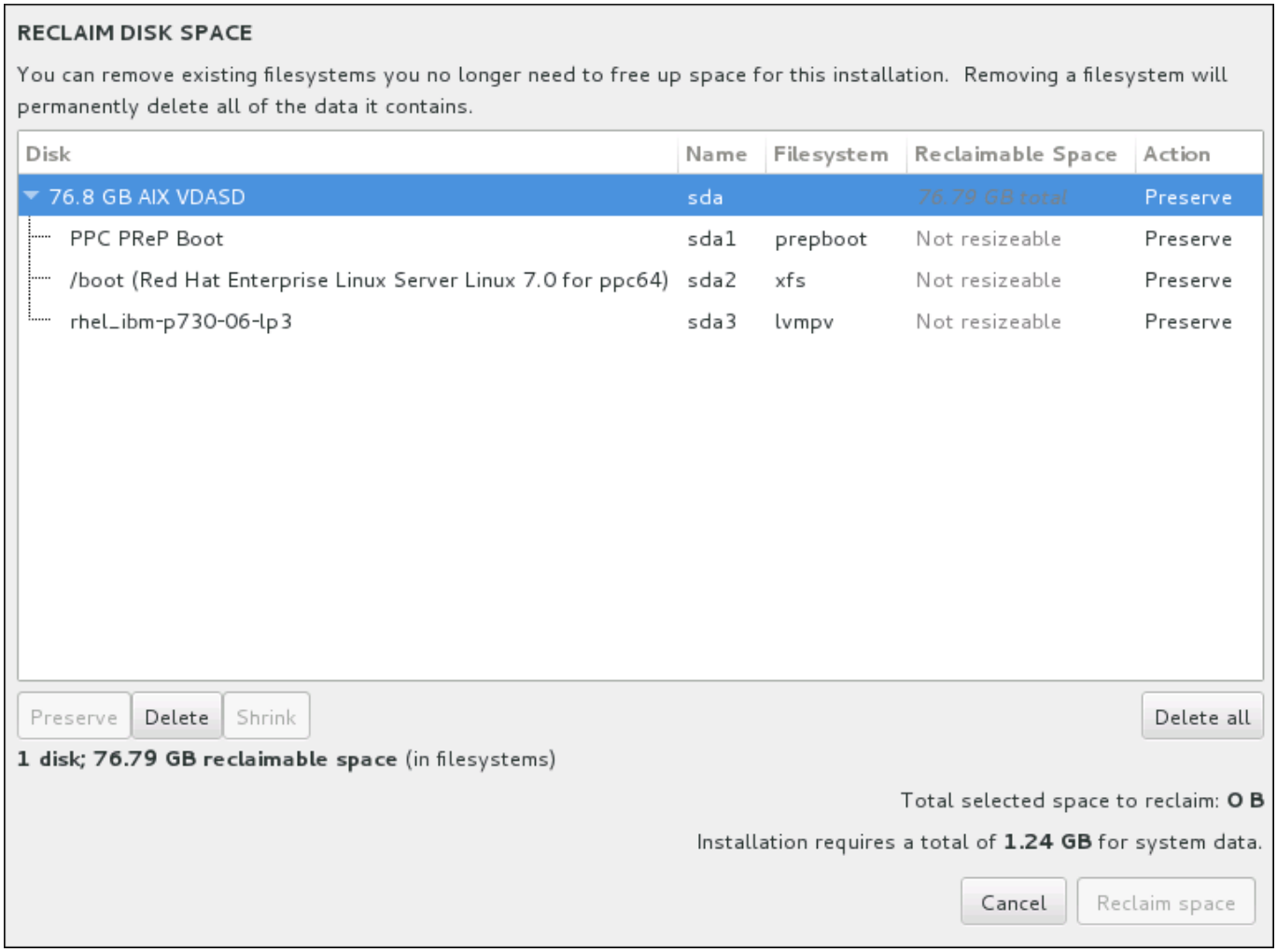


Abbildung 11.22. Freigeben von Speicherplatz in vorhandenen Dateisystemen

Die vorhandenen Dateisysteme, die Red Hat Enterprise Linux erkannt hat, werden in der Tabelle unter den jeweiligen Festplatten aufgeführt. Die Spalte **Beanspruchbarer Speicherplatz** zeigt den Speicherplatz, der stattdessen dieser Installation zugewiesen werden kann. Die Spalte **Aktion** zeigt, welche Aktion auf diesem Dateisystem ausgeführt wird, um Speicherplatz freizugeben.

Unter der Tabelle befinden sich vier Schaltflächen:

- **Beibehalten** – lässt das Dateisystem unverändert und löscht keine Daten. Dies ist die Standardaktion.
- **Löschen** – entfernt das Dateisystem vollständig. Sämtlicher Speicherplatz, den das Dateisystem auf der Festplatte beansprucht, wird für die Installation freigegeben.

- **Verkleinern** – gewinnt freien Platz im Dateisystem und gibt diesen für die Installation frei. Verwenden Sie den Schieberegler, um eine neue Größe für die ausgewählte Partition festzulegen. Dies kann nur auf größenveränderbare Partitionen angewendet werden, auf denen kein LVM oder RAID eingesetzt wird.
- **Alles löschen/Alles erhalten** – diese Schaltfläche weiter rechts markiert alle Dateisysteme zur Löschung. Nach einem Klick darauf ändert sich der Text der Schaltfläche und Sie können mit einem weiteren Klick alle Dateisysteme zur Beibehaltung markieren.

Wählen Sie mit der Maus ein Dateisystem oder eine ganze Festplatte aus der Tabelle und klicken Sie auf eine der Schaltflächen. Der Eintrag in der Spalte **Aktion** ändert sich abhängig von Ihrer getroffenen Auswahl, und die Speicherplatzmenge unter **Gewählter Speicherplatz, der insgesamt beansprucht wird** ändert sich ebenfalls entsprechend. Unter diesem Wert wird die Menge an Speicherplatz angezeigt, die zur Installation nötig ist, basierend auf den Paketen, die von Ihnen zur Installation ausgewählt wurden.

Wenn genügend Speicherplatz freigegeben wurde, um mit der Installation fortzufahren, wird die Schaltfläche **Speicherplatz festlegen** aktiv. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zur Zusammenfassung der Installation zurückzukehren und mit der Installation fortzufahren.

11.10.4. Manuelle Partitionierung

Wenn Sie die Option **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** gewählt haben, wird der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** angezeigt, sobald Sie beim Installationsziel auf **Fertig** klicken. Auf diesem Bildschirm konfigurieren Sie Ihre Festplattenpartitionen und Einhängepunkte. Dadurch wird das Dateisystem festgelegt, auf dem Red Hat Enterprise Linux 7 installiert wird.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

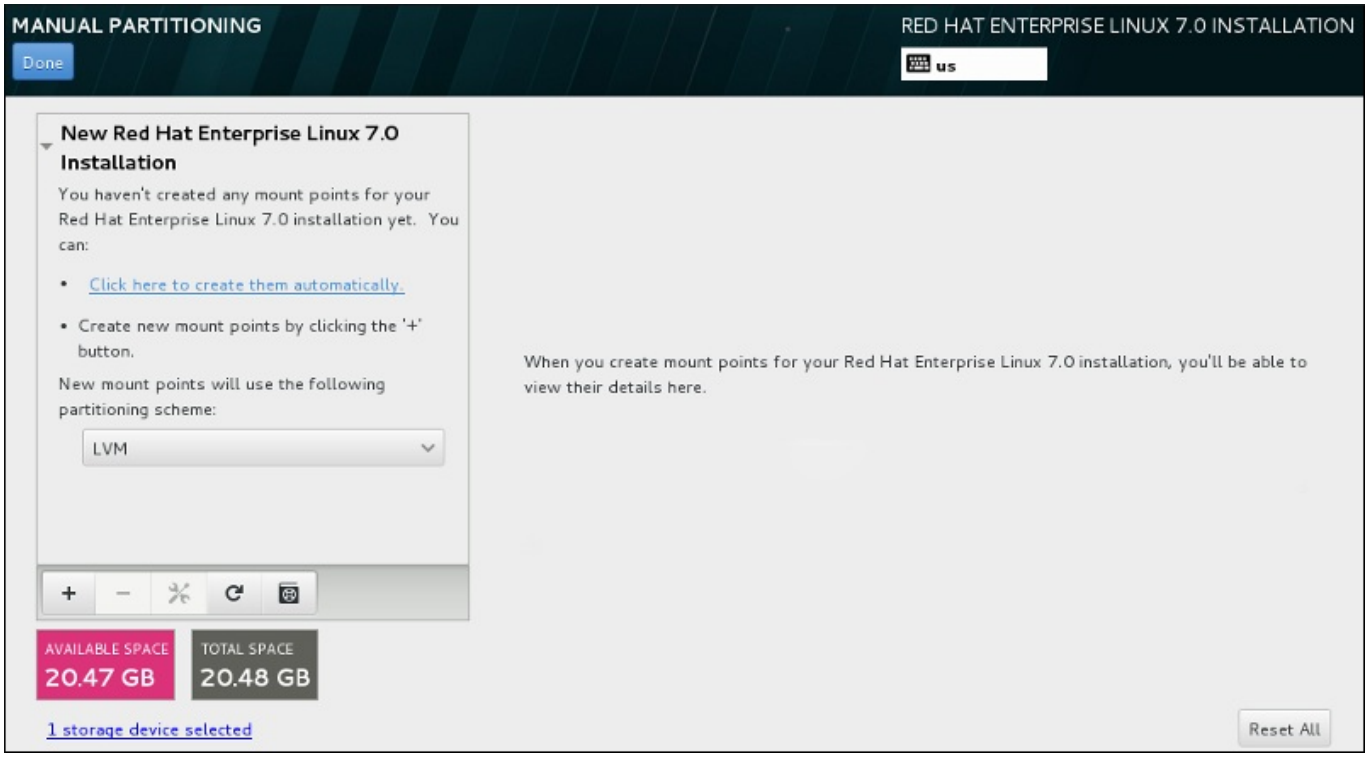

MANUAL PARTITIONING
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
New Red Hat Enterprise Linux 7.0 Installation
You haven't created any mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation yet. You can:
Click here to create them automatically.
Create new mount points by clicking the '+' button.
New mount points will use the following partitioning scheme:
LVM
When you create mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation, you'll be able to view their details here.
AVAILABLE SPACE
20.47 GB
TOTAL SPACE
20.48 GB
1 storage device selected
Reset All

Abbildung 11.23. Der Bildschirm zur manuellen Partitionierung

Der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zeigt zu Beginn nur eine Leiste links für die Einhängepunkte. Die Leiste ist entweder leer mit Ausnahme der Informationen zur Erstellung von Einhängepunkten, oder sie zeigt vorhandene Einhängepunkte, die vom Installationsprogramm erkannt wurden. Diese Einhängepunkte werden von den vorhandenen Betriebssysteminstallationen verwaltet. Daher werden manche Dateisysteme unter Umständen mehrmals angezeigt, wenn eine Partition von mehreren Installationen gemeinsam verwendet wird. Der gesamte Speicherplatz und der verfügbare Speicherplatz auf den ausgewählten Geräten wird unterhalb dieser Leiste angezeigt.

Falls Ihr System vorhandene Dateisysteme enthält, vergewissern Sie sich, dass für die Installation genügend Platz zur Verfügung steht. Verwenden Sie die Schaltfläche **-**, um nicht benötigte Partitionen zu löschen.

Anmerkung

Empfehlungen und weitere Informationen über Festplattenpartitionen finden Sie in Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition von geeigneter Größe und eine Swap-Partition, die derselben oder der doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

11.10.4.1. Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen

Eine Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 erfordert eine PReP-Boot-Partition und eine weitere Partition. Red Hat empfiehlt jedoch mindestens fünf Partitionen: **PReP**, **/**, **/home**, **/boot** und **swap**. Darüber hinaus können Sie weitere gewünschte Partitionen anlegen. Siehe Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Einzelheiten.

Das Hinzufügen eines Dateisystems erfolgt in zwei Schritten. Sie erstellen zunächst einen Einhängepunkt in einem bestimmten Partitionierungsschema. Die Partition erscheint dann in der linken Leiste. Als Nächstes können Sie die Partition mithilfe der Optionen rechts anpassen, wo Sie Angaben zu Name, Gerätetyp, Dateisystemtyp, Kennung sowie Verschlüsselung und

Neuformatierung der Partition machen können.

Falls Sie keine vorhandenen Dateisysteme haben und möchten, dass das Installationsprogramm die erforderlichen Partitionen und Einhängepunkte für Sie anlegt, wählen Sie das gewünschte Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste (Standard für Red Hat Enterprise Linux ist LVM), und klicken Sie anschließend den Link oben in der Leiste, um Einhängepunkte automatisch zu erstellen. Dadurch wird eine **/boot**-Partition erstellt, eine **/**-Partition (Root-Partition) und eine Swap-Partition von geeigneter Größe. Dies sind die empfohlenen Partitionen für eine typische Installation, Sie können jedoch weitere Partitionen hinzufügen, falls gewünscht.

Alternativ können Sie über die Schaltfläche **+** unter der linken Leiste einzelne Einhängepunkte erstellen. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einen neuen Einhängepunkt hinzufügen**. Wählen Sie entweder einen der vordefinierten Pfade aus der **Einhängepunkt**-Auswahlliste oder geben Sie einen benutzerdefinierten Einhängepunkt ein – wählen Sie beispielsweise **/** für die Root-Partition oder **/boot** für die Boot-Partition. Geben Sie dann die Größe der Partition in üblichen Größeneinheiten wie Megabytes, Gigabytes oder Terabytes im Textfeld **Gewünschte Kapazität** an – geben Sie beispielsweise **2GB** ein, um eine 2 Gigabyte große Partition zu erstellen. Wenn Sie dieses Feld leer lassen oder eine Größe angeben, die den verfügbaren Platz übersteigt, wird stattdessen der gesamte verbleibende Platz verwendet. Nachdem Sie diese Angaben gemacht haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einhängepunkt hinzufügen**, um die Partition zu erstellen.

Für jeden Einhängepunkt, den Sie manuell erstellen, können Sie das Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste auswählen. Die verfügbaren Optionen sind **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** und **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Beachten Sie, dass sich die **/boot**-Partition immer auf einer Standardpartition befinden wird, ungeachtet des Werts, den Sie in diesem Menü auswählen.

Wenn Sie ändern möchten, auf welchem Gerät ein einzelner Nicht-LVM-Einhängepunkt liegen soll, wählen Sie den Einhängepunkt und klicken Sie die Konfigurationsschaltfläche unten in der Leiste. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren**. Wählen Sie ein oder mehrere Geräte und klicken Sie auf **Auswählen**. Beachten Sie, dass Sie nach Schließen des Dialogfensters diese Einstellungen noch bestätigen müssen, indem Sie auf die Schaltfläche **Änderungen aktualisieren** rechts im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** klicken.

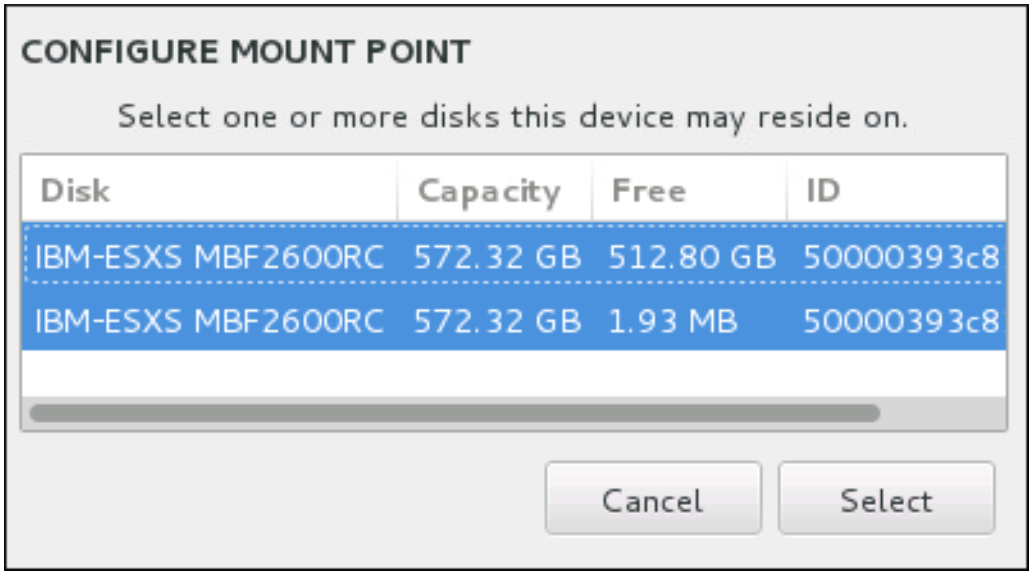


Abbildung 11.24. Konfigurieren von Einhängepunkten

Um die Informationen über alle lokalen Festplatten und Partitionen zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem Pfeilsymbol zum Neuladen der Speicherkonfiguration. Dies ist nur dann nötig, wenn Sie eine erweiterte Partitionskonfiguration außerhalb des Installationsprogramms

vorgenommen haben. Beachten Sie, dass durch Klick auf die Schaltfläche **Festplatten erkennen** sämtliche Konfigurationsänderungen, die Sie bis dahin im Installationsprogramm vorgenommen haben, verloren gehen.

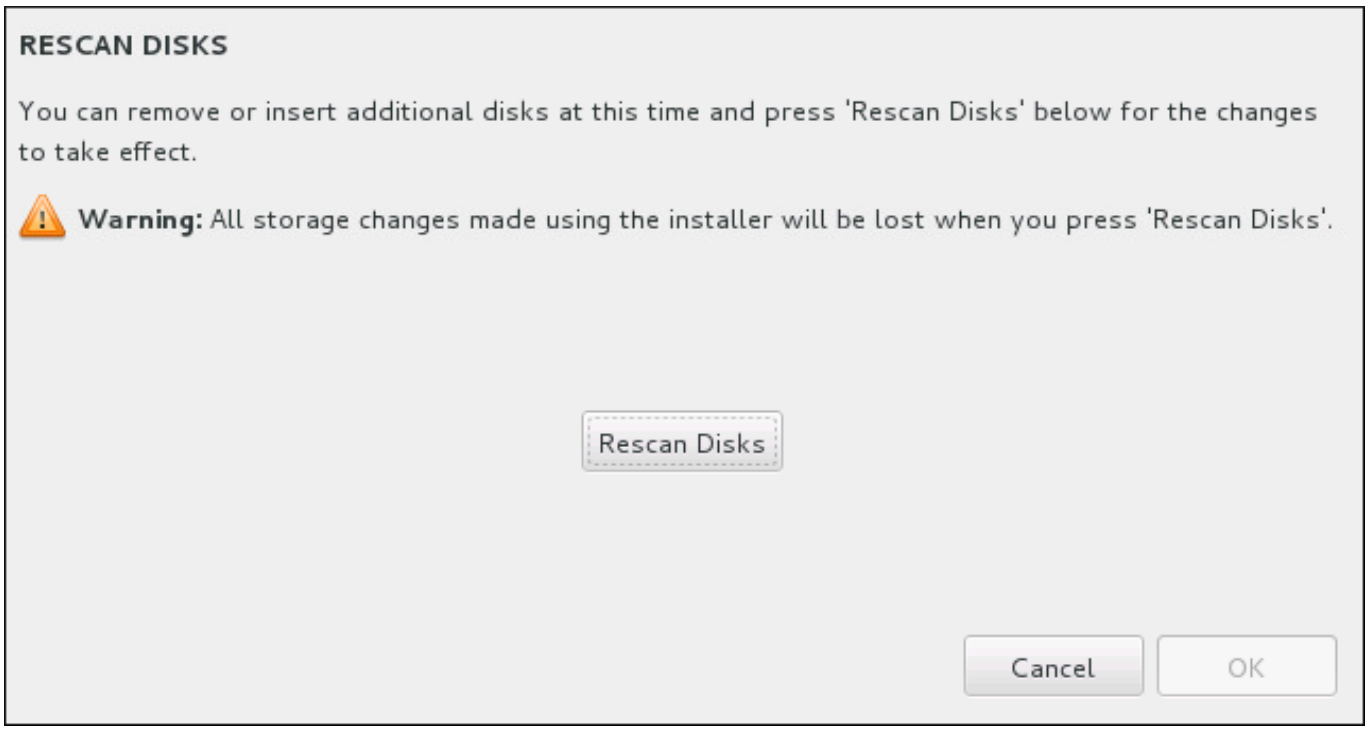

RESCAN DISKS
You can remove or insert additional disks at this time and press 'Rescan Disks' below for the changes to take effect.
Warning: All storage changes made using the installer will be lost when you press 'Rescan Disks'.
Rescan Disks
Cancel
OK

Abbildung 11.25. Speicherkonfiguration von Festplatte neu laden

Am unteren Rand des Bildschirms zeigt ein Link, wie viele Speichergeräte als **Installationsziel** ausgewählt wurden (siehe Abschnitt 11.10, „Installationsziel“). Wenn Sie auf diesen Link klicken, öffnet sich das Dialogfenster **Ausgewählte Medien**, in dem Sie die Informationen über die Speichergeräte überprüfen können. Siehe Abschnitt 11.10.1, „Bootloader-Installation“ für weitere Informationen.

Um eine Partition oder einen Datenträger anzupassen, wählen Sie den zugehörigen Einhängepunkt aus der linken Leiste aus. Daraufhin werden die folgenden veränderbaren Eigenschaften rechts angezeigt:

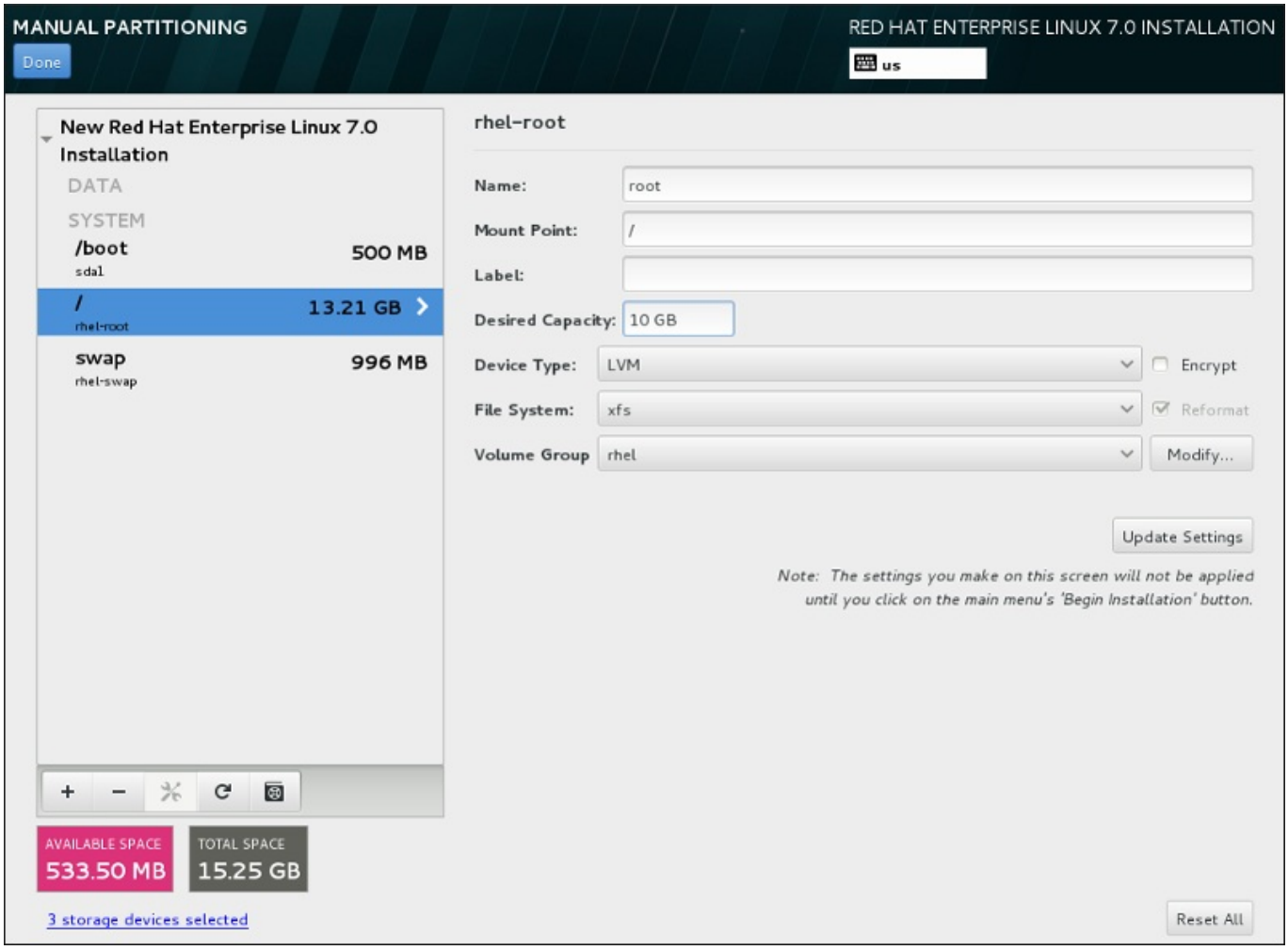


Abbildung 11.26. Anpassen von Partitionen

- **Name** – Weisen Sie einem LVM- oder Btrfs-Datenträger einen Namen zu. Beachten Sie, dass Standardpartitionen bei der Erstellung automatisch benannt werden und deren Namen nicht bearbeitet werden können. So wird **/home** beispielsweise der Name **sda1** zugeordnet.
- **Einhängepunkt** – Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn eine Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Für eine Swap-Partition sollte kein Einhängepunkt angegeben werden – die Angabe des Dateisystemtyps **swap** ist ausreichend.
- **Kennung** – Weisen Sie der Partition eine Kennung zu. Kennungen werden verwendet, damit Sie einzelne Partitionen einfacher erkennen und ansprechen können.
- **Gewünschte Kapazität** – Geben Sie die gewünschte Größe der Partition an. Sie können übliche Größeneinheiten wie Kilobytes, Megabytes, Gigabytes oder Terabytes verwenden. Wenn Sie keine Einheit angeben, ist Megabytes die Standardeinheit.
- **Gerätetyp** – Wählen Sie zwischen **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** oder **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Falls zwei oder mehr Festplatten zur Partitionierung ausgewählt wurden, steht **RAID** ebenfalls zur Auswahl. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Verschlüsseln**, um die Partition zu verschlüsseln. Sie werden dann später dazu aufgefordert, eine Passphrase festzulegen.
- **Dateisystem** – Wählen Sie aus dem Auswahlmenü den gewünschten Dateisystemtyp für diese Partition aus. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Neuformatieren**, um eine vorhandene Partition zu formatieren, oder lassen Sie es nicht ausgewählt, um Ihre Daten auf der Partition zu behalten.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 11.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“ für weitere Informationen über Dateisysteme und Gerätetypen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern. Wählen Sie dann falls gewünscht die nächste Partition, die Sie anpassen möchten. Beachten Sie, dass die Änderungen erst angewendet werden, wenn die Installation auf der Zusammenfassungsseite gestartet wird. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles zurücksetzen**, um sämtliche Änderungen an allen Partitionen zu verwerfen und neu zu beginnen.

Sobald Sie alle Dateisysteme und Einhängepunkte erstellt und angepasst haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**. Falls Sie ausgewählt haben, eine oder mehrere Partitionen zu verschlüsseln, werden Sie nun zur Angabe einer Passphrase aufgefordert. Anschließend erscheint ein Dialog, der eine Zusammenfassung aller speicherbezogenen Aktionen anzeigt, die das Installationsprogramm durchführen wird. Dazu gehört das Erstellen, Verändern der Größe oder Löschen von Partitionen und Dateisystemen. Sie können alle Änderungen überprüfen und auf **Abbrechen & zur angepassten Partitionierung zurückkehren** klicken, um zurückzugehen. Um die Zusammenfassung zu bestätigen, klicken Sie auf **Änderungen übernehmen**, woraufhin Sie zur Zusammenfassung der Installation zurückkehren. Um weitere Geräte zu partitionieren, wählen Sie diese auf dem Bildschirm **Installationsziel** aus und kehren Sie zum Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zurück, um dann den in diesem Abschnitt beschriebenen Schritten zu folgen.

11.10.4.1.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Gerätetypen und Dateisysteme erstellen. Nachfolgend sehen Sie eine kurze Beschreibung der verschiedenen Gerätetypen und Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Gerätetypen

- **Standard-Partition** – Eine Standardpartition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logischen LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Logischer Datenträger (LVM)** – Wird eine LVM-Partition angelegt, so wird automatisch ein logischer LVM-Datenträger erstellt. LVM kann die Leistungsfähigkeit bei der Verwendung von physischen Festplatten erhöhen. Informationen über das Anlegen eines logischen Datenträgers finden Sie in Abschnitt 11.10.4.3, „Logische LVM-Datenträger erstellen“. Weitere Informationen über LVM finden Sie im Handbuch Red Hat Enterprise Linux 7 Administration des Logical Volume Manager.
- **LVM Reduzierte Bereitstellung** – Mithilfe der reduzierten Bereitstellung ("Thin Provisioning") können Sie einen Speicherpool mit verfügbarem Speicherplatz verwalten, den "Thin Pool". Dieser kann einer beliebigen Anzahl an Geräten zugewiesen werden, wenn Applikationen den Platz benötigen. Der Thin Pool kann dynamisch bei Bedarf erweitert werden und ermöglicht so die kostengünstige Zuweisung von Speicherplatz.
- **BTRFS** – Btrfs ist ein Dateisystem mit mehreren Geräte-ähnlichen Features. Es ist dazu in der Lage, im Vergleich zu ext2, ext3 und ext4 mehr Dateien, größere Dateien und größere Datenträger zu adressieren und zu verwalten. Weitere Informationen und Anweisungen zum Erstellen eines Btrfs-Datenträgers finden Sie in Abschnitt 11.10.4.4, „Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers“.
- **Software-RAID** – Wenn Sie zwei oder mehr Software-RAID-Partitionen anlegen, können Sie daraus ein RAID-Gerät erstellen. Jeder Festplatte auf dem System wird eine RAID-Partition zugewiesen. Anweisungen zum Erstellen eines RAID-Geräts finden Sie in Abschnitt 11.10.4.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Weitere Informationen über RAID finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zur Speicherverwaltung.

Dateisysteme

- **xfs** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungsdateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe von bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist. Dieses Dateisystem ist standardmäßig ausgewählt und wird sehr empfohlen. Informationen über die unterschiedlichen Befehle für ext4 und XFS finden Sie in Anhang E, *Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle*.

  Die maximal unterstützte Größe einer XFS-Partition beträgt *500 TB*.

- **ext4** – Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Dazu gehört die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und stabileres Journaling.

  Die maximal unterstützte Größe eines ext4-Dateisystems in Red Hat Enterprise Linux 7 beträgt derzeit *50 TB*.

- **ext3** – Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem und hat einen großen Vorteil – Journaling. Dateisysteme mit Journalingfunktion verringern die Zeit, die für das Wiederherstellen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht nach jedem Absturz mit **fsck** auf Metadatenkonsistenz überprüft werden muss.

- **ext2** – Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen, einschließlich regulärer Dateien, Verzeichnissen und symbolischer Links. Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.

- **Vfat** – Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.

- **swap** – Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht.

- **PReP** – Diese kleine Boot-Partition befindet sich auf der ersten Partition der Festplatte. Die PReP-Boot-Partition enthält den GRUB2-Bootloader, was es anderen IBM Power Systems-Servern ermöglicht, Red Hat Enterprise Linux zu booten.

Jedes Dateisystem hat verschiedene Größeneinschränkungen für das Dateisystem selbst sowie für die darin enthaltenen einzelnen Dateien. Eine Liste der maximal unterstützten Dateigrößen und Dateisystemgrößen finden Sie auf der Seite "Red Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits", verfügbar im Kundenportal unter https://access.redhat.com/site/articles/rhel-limits.

11.10.4.2. Erstellen eines Software-RAIDs

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung sowie in bestimmten Konfigurationen eine höhere Fehlertoleranz bieten. Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Arten von RAIDs.

Ein RAID-Gerät wird in einem Schritt erstellt und Festplatten werden bei Bedarf hinzugefügt oder entfernt. Eine RAID-Partition pro Festplatte ist für jedes Gerät zulässig. Demzufolge bestimmt die Anzahl der Festplatten, die dem Installationsprogramm zur Verfügung stehen, welche RAID-Levels verfügbar sind.

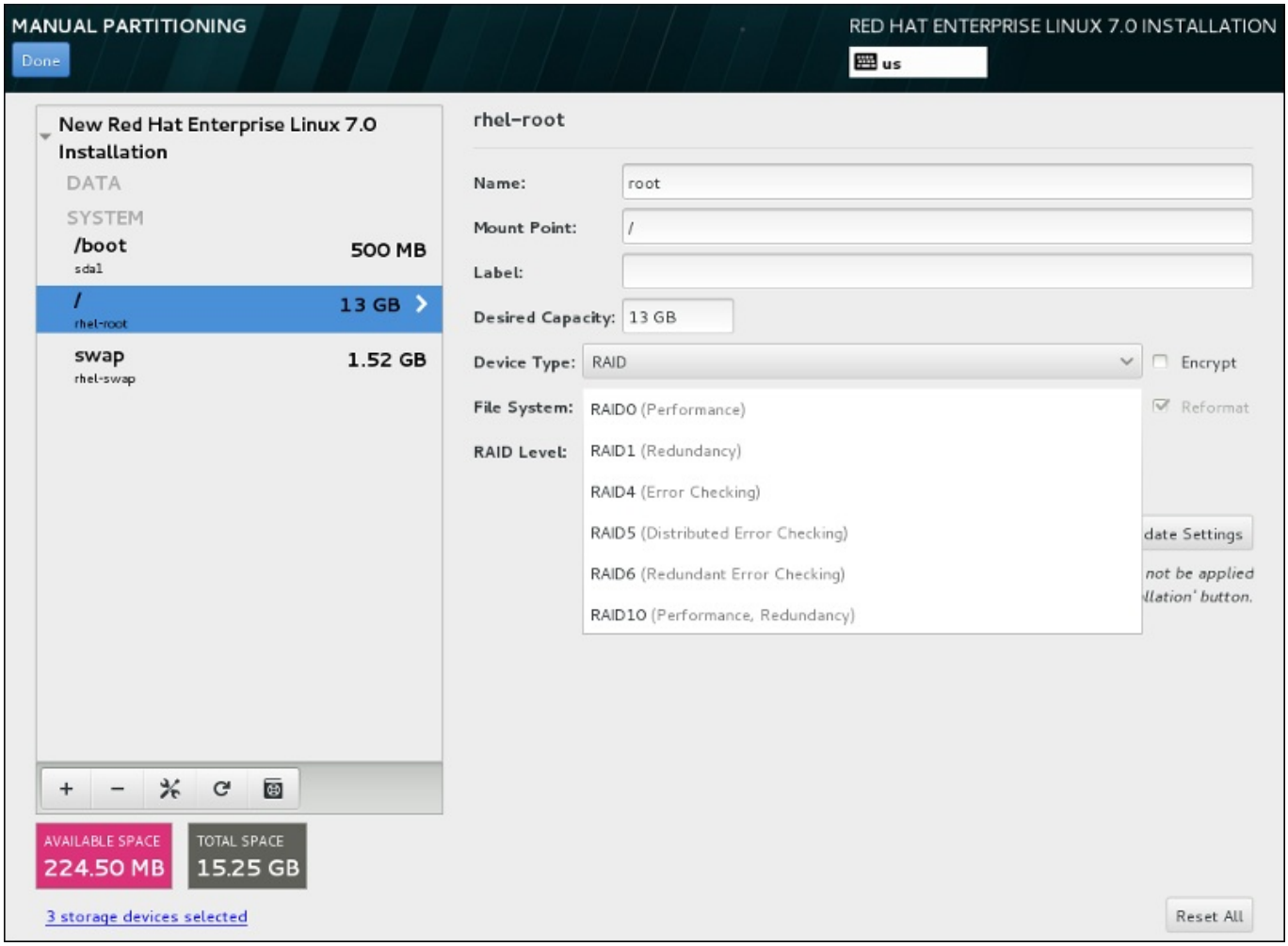


Abbildung 11.27. Erstellen einer Software-RAID-Partition – Auswahlmenü Gerätetyp geöffnet

RAID-Konfigurationsoptionen werden nur angezeigt, wenn Sie zwei oder mehr Speichergeräte zur Installation ausgewählt haben. Mindestens zwei Geräte sind erforderlich, um ein RAID-Gerät zu erstellen.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 11.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird das RAID-Gerät konfiguriert.

2. Während die Partition in der linken Leiste ausgewählt ist, wählen Sie die Konfigurationsschaltfläche unter der Leiste, um das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren** zu öffnen. Wählen Sie, welche Festplatten im RAID-Gerät enthalten sein sollen und klicken Sie auf **Auswählen**.

3. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **RAID**.

4. Klicken Sie im Auswahlmenü **Dateisystem** auf Ihren gewünschten Dateisystemtyp (siehe Abschnitt 6.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“).

5. Klicken Sie im Auswahlmenü **RAID Level** auf den gewünschten RAID-Level.

   Die verfügbaren RAID-Levels sind:

RAID0 – Arbeitsleistung

Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID1 – Redundanz

Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID4 – Fehler-Prüfung

Verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten und nutzt eines der Geräte im Array, um die Paritätsinformationen zu speichern, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array das Array absichern. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, stellt der Zugriff auf dieses Gerät einen möglichen Leistungsengpass des Arrays dar. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

RAID5 – Verteilte Fehler-Prüfung

Verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-5-RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level-4-RAIDs, da die Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

RAID6 – Redundanz Fehler-Prüfung

Level-6-RAIDs ähneln Level-5-RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten statt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

RAID10 – Arbeitsleistung und Redundanz

Level-10-RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level-10-RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level-10-RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level-0-RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

6. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

11.10.4.3. Logische LVM-Datenträger erstellen

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Ansicht des zugrunde liegenden Speicherplatzes wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *physische Datenträger* dargestellt, die in *Datenträgergruppen* zusammengefasst werden können. Jede Datenträgergruppe kann dann in mehrere *logische Datenträger* unterteilt werden, von

denen jeder einer standardmäßigen Festplattenpartition entspricht. Somit fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Festplatten erstrecken können.

Mehr Informationen über LVM finden Sie in Anhang C, *Grundlagen zum Verständnis von LVM* oder im Handbuch Red Hat Enterprise Linux Administration des Logical Volume Manager. Beachten Sie, dass die LVM-Konfiguration nur im grafischen Installationsprogramm zur Verfügung steht.

Wichtig

Bei einer Installation im Textmodus ist die LVM-Konfiguration nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf erstellen müssen, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F2**, um das Terminal zu verwenden und führen Sie den Befehl **lvm** aus. Um zur Installation im Textmodus zurückzukehren, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F1**.

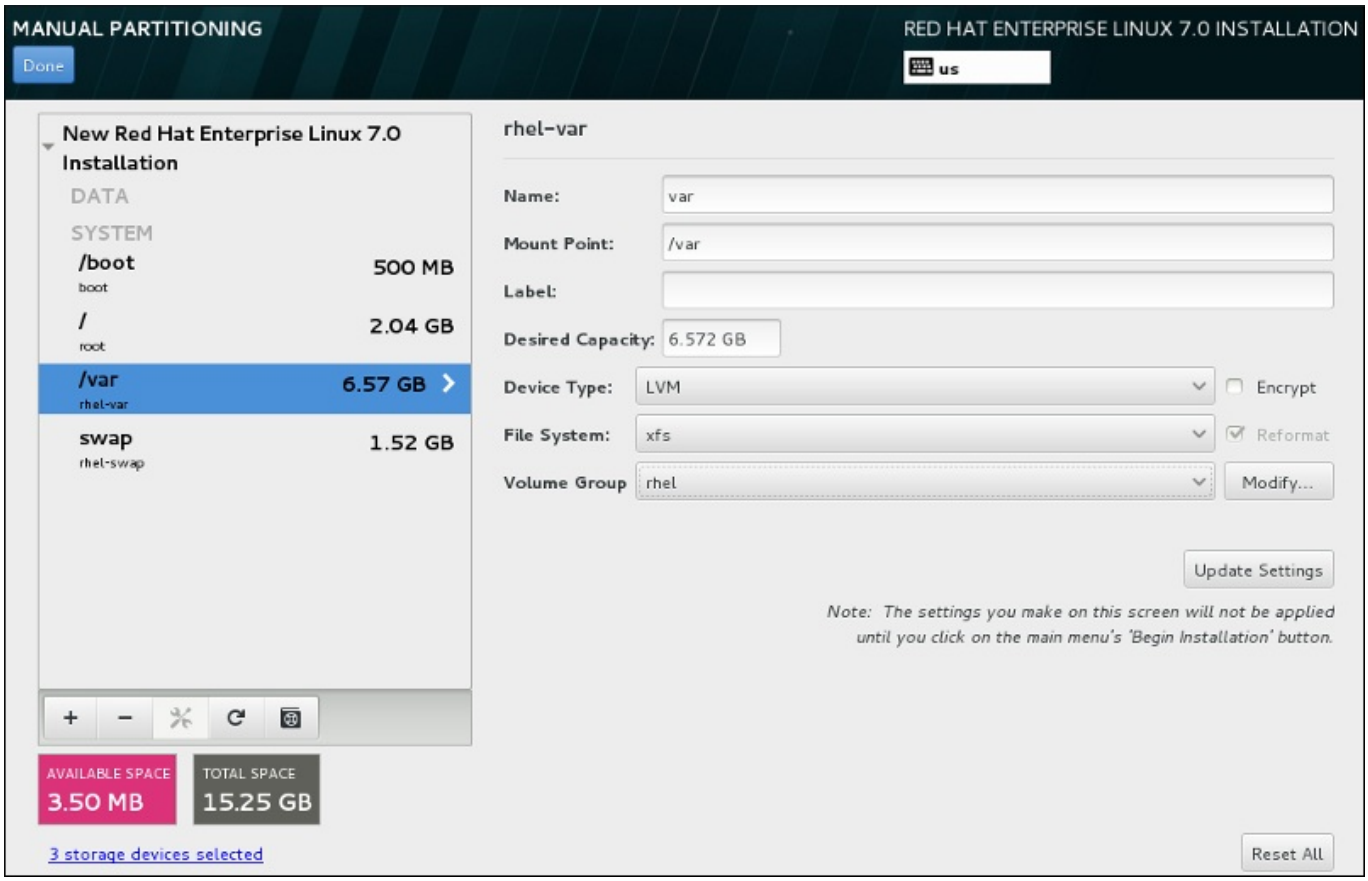


Abbildung 11.28. Konfigurieren eines logischen Datenträgers

Um einen logischen Datenträger zu erstellen und ihn zu einer neuen oder vorhandenen Datenträgergruppe hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt für den LVM-Datenträger wie in Abschnitt 11.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben.

2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **LVM**. Das Auswahlmenü **Volume Group** erscheint und zeigt den Namen der neu erstellten Datenträgergruppe.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume Group erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um die neu erstellte Datenträgergruppe anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume Group erstellen**

als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume Group** (Datenträgergruppe konfigurieren), in dem Sie die logische Datenträgergruppe umbenennen können und auswählen können, welche Festplatten enthalten sein sollen.

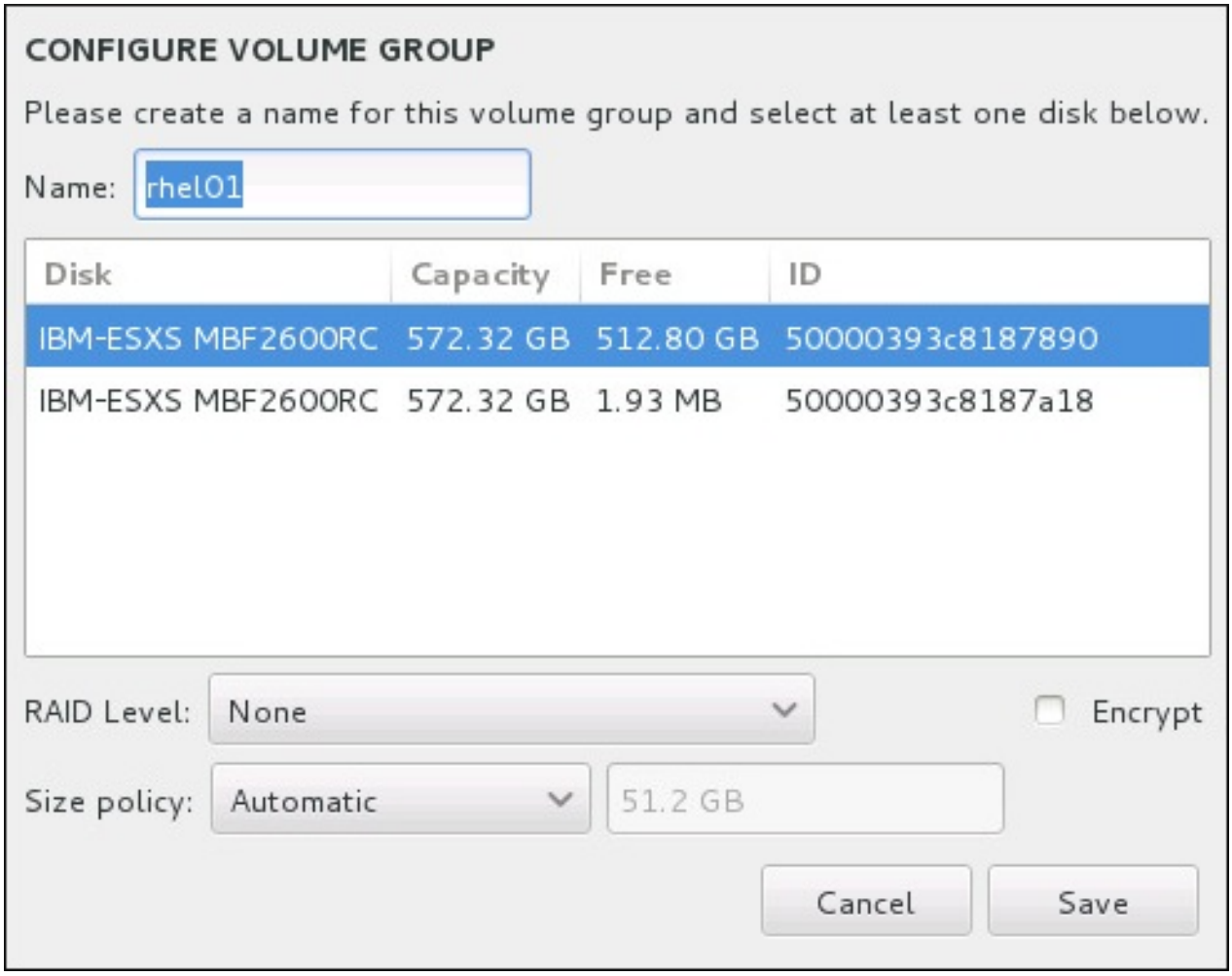


Abbildung 11.29. Anpassen einer LVM-Datenträgergruppe

Die verfügbaren RAID-Level entsprechen jenen, die Sie auch für RAID-Geräte auswählen können. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 11.10.4.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Sie können zudem angeben, ob die Datenträgergruppe verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe der Datenträgergruppe wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten logischen Datenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb der Datenträgergruppe wünschen.
- **So groß wie möglich** – Die Datenträgergruppe wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten logischen Datenträger, die diese enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf LVM speichern möchten und später unter Umständen vorhandene logische Datenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche logische Datenträger innerhalb dieser Gruppe anlegen möchten.
- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für die Datenträgergruppe angeben. Alle konfigurierten logischen Datenträger müssen in die Datenträgergruppe dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß die Datenträgergruppe sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration der Datenträgergruppe fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem LVM-Datenträger wird nicht unterstützt.

11.10.4.4. Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers

Btrfs ist ein Dateisystemtyp, der mehrere charakteristische Features von Speichergeräten aufweist. Btrfs ist dazu konzipiert, das Dateisystem fehlertolerant zu machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern zu ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

Während der manuellen Partitionierung erstellen Sie keine Btrfs-Datenträger, sondern Unterdatenträger. Das Installationsprogramm erstellt dann automatisch einen Btrfs-Datenträger, der diese Unterdatenträger umfasst. Die angezeigten Größen für jeden Btrfs-Einhängepunkt links im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** sind identisch, da sie die Gesamtgröße des Datenträgers angeben, nicht die Größe der einzelnen Unterdatenträger.

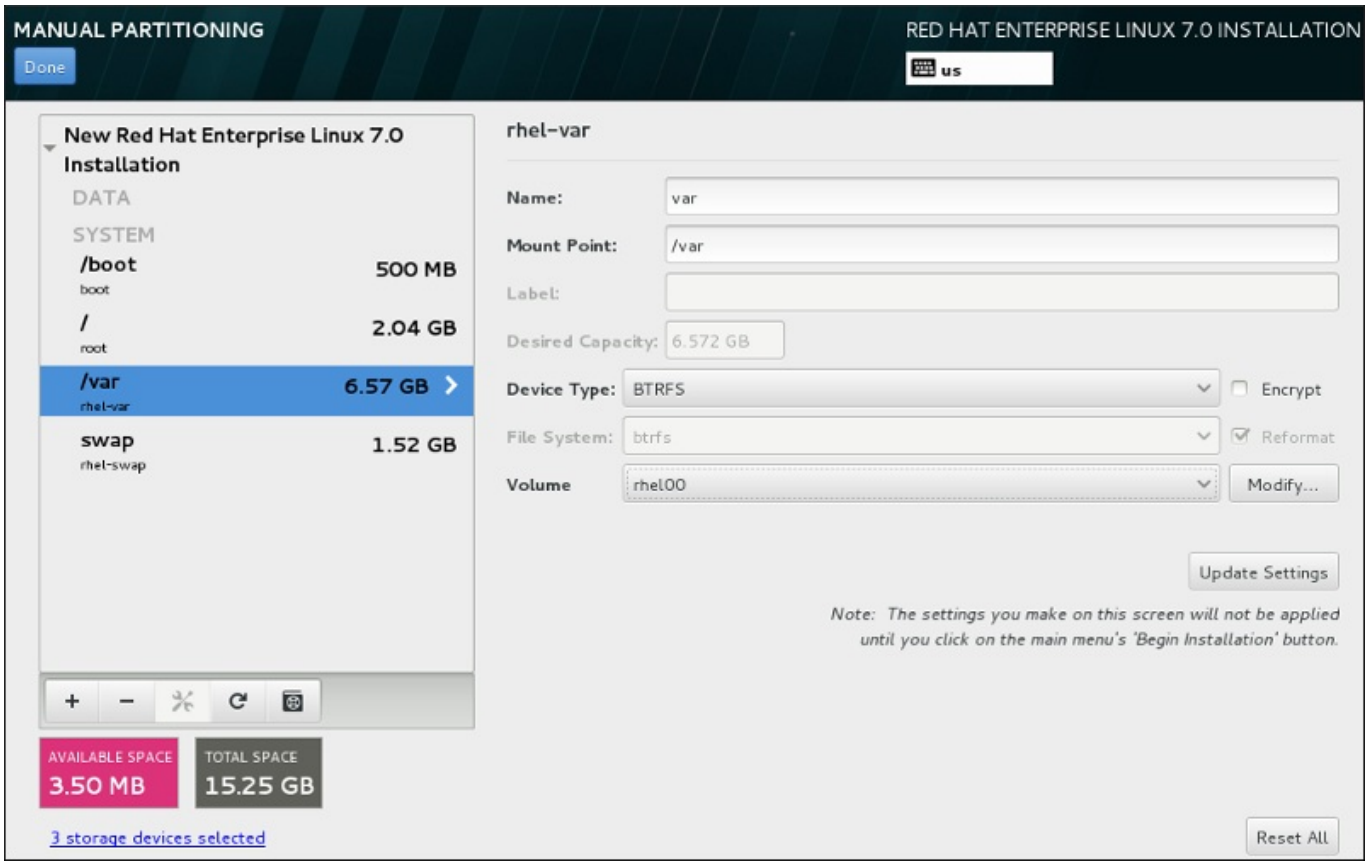


Abbildung 11.30. Konfiguration eines Btrfs-Unterdatenträgers

Um einen Btrfs-Unterdatenträger zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 11.10.4.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird der Btrfs-Datenträger konfiguriert.

2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **BTRFS**. Das Auswahlmenü **Dateisystem** wird für **Btrfs** automatisch grau hinterlegt. Das Auswahlmenü **Volume** (Datenträger) erscheint und zeigt den Namen des neu erstellten Datenträgers.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um den neu erstellten Datenträger anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume erstellen** als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume** (Datenträger konfigurieren), in dem Sie den Unterdatenträger umbenennen können und ein RAID-Level zuweisen können.

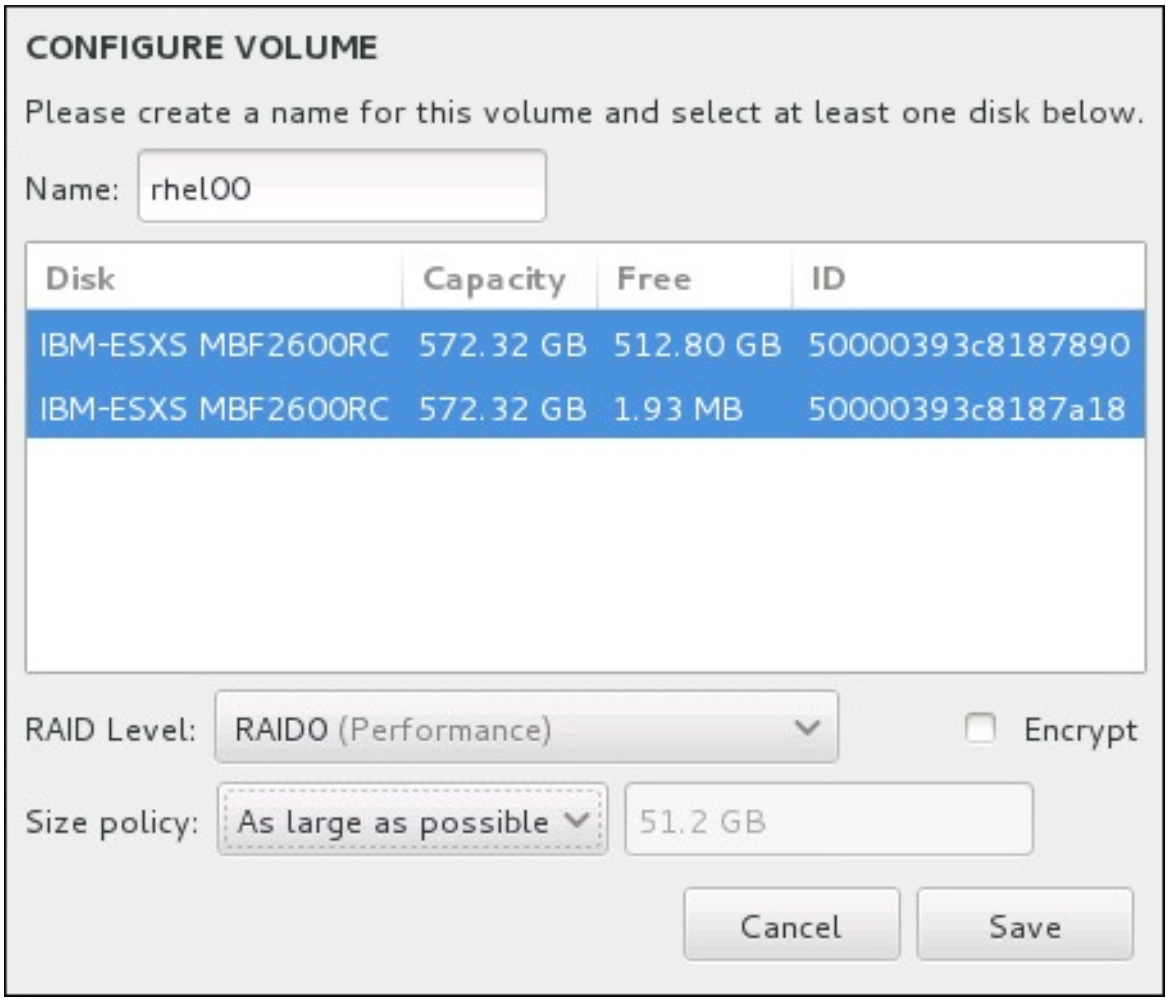


Abbildung 11.31. Anpassen eines Btrfs-Datenträgers

Die verfügbaren RAID-Levels sind:

RAID0 (Arbeitsleistung)

Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID1 (Redundanz)

Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID10 (Arbeitsleistung, Redundanz)

Kombiniert RAID0 und RAID1 und bietet somit sowohl höhere Leistung als auch Redundanz. Daten werden in RAID1-Arrays gespeichert für Redundanz (Mirroring), und diese Arrays werden dann auf ein RAID0-Array aufgeteilt, was die Leistung erhöht (Striping). Erfordert mindestens vier RAID-Partitionen.

Sie können zudem angeben, ob der Datenträger verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe des Datenträgers wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten Unterdatenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb des Datenträgers wünschen.
- **So groß wie möglich** – Der Datenträger wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten Unterdatenträger, die dieser enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf Btrfs speichern möchten und später unter Umständen vorhandene Unterdatenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche Unterdatenträger innerhalb dieses Datenträgers anlegen möchten.
- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für den Datenträger angeben. Alle konfigurierten Unterdatenträger müssen in den Datenträger dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß der Datenträger sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration des Datenträgers fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem **Btrfs**-Unterdatenträger wird nicht unterstützt.

11.10.4.5. Empfohlenes Partitionsschema

Wenn Sie keinen besonderen Grund für ein anderes Vorgehen haben, empfiehlt Red Hat, die folgenden Partitionen zu erstellen:

Eine PReP-Boot-Partition – empfohlene Größe 4 bis 8 MB

Die erste Partition der Festplatte sollte eine PReP-Boot-Partition enthalten. Sie enthält den **GRUB2**-Bootloader, was es anderen IBM Power Systems-Servern ermöglicht, Red Hat Enterprise Linux zu booten.

/boot-Partition – empfohlene Größe mindestens 500 MB

Die unter **/boot** eingehängte Partition enthält den Kernel des Betriebssystems, der Ihnen das Booten von Red Hat Enterprise Linux ermöglicht, und Dateien, die für den Bootstrap-Vorgang benötigt werden. Aufgrund von Einschränkungen der meisten Firmware ist es ratsam, eine kleine Partition zu erstellen, die diese Dateien enthält. In den meisten Fällen reichen 500 MB für die Boot-Partition aus.

Anmerkung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass einige BIOS-Typen das Booten von RAID-Karten nicht unterstützen. In diesen Fällen muss die **/boot/**-Partition auf einer Partition außerhalb des RAID-Arrays, wie beispielsweise auf einer separaten Festplatte, erstellt werden.

Warnung

Wenn Sie über eine RAID-Karte verfügen, denken Sie daran, dass Red Hat Enterprise Linux 7 das Einrichten von Hardware-RAID auf einer IPR-Karte nicht unterstützt. Sie können die eigenständige Diagnostik-CD vor der Installation booten, um ein RAID-Array zu erstellen und dieses RAID-Array dann zu installieren.

root-Partition – empfohlene Größe mindestens 10 GB

Hier befindet sich "**/**", auch Stamm-, Haupt- oder Root-Verzeichnis genannt. Das Root-Verzeichnis ist die oberste Ebene der Verzeichnisstruktur. Standardmäßig werden alle Dateien auf diese Partition geschrieben, es sei denn, eine andere Partition ist in dem Pfad eingehängt, in den geschrieben wird (z. B. **/boot** oder **/home**).

Mit einer 5 GB Root-Partition können Sie zwar eine minimale Installation durchführen, es wird jedoch empfohlen, mindestens 10 GB zuzuweisen, um eine vollständige Installation durchführen und alle Paketgruppen auswählen zu können.

Wichtig

Verwechseln Sie das **/**-Verzeichnis nicht mit dem **/root**-Verzeichnis. Das **/root**-Verzeichnis ist das Benutzerverzeichnis des Root-Benutzers. Das **/root**-Verzeichnis wird manchmal auch als *Slash Root* bezeichnet, um es vom Root-Verzeichnis zu unterscheiden.

/home-Partition – empfohlene Größe mindestens 1 GB

Um Benutzerdaten getrennt von Systemdaten zu speichern, erstellen Sie für das **/home**-Verzeichnis eine separate Partition innerhalb einer Datenträgergruppe. Die Größe dieser Partition sollte sich nach der lokal gespeicherten Datenmenge, Anzahl an Benutzern, etc. richten. Dies ermöglicht es Ihnen, Red Hat Enterprise Linux neu zu installieren oder auf eine neue Version zu aktualisieren, ohne dass Benutzerdaten verloren gehen. Wenn Sie eine automatische Partitionierung wählen, wird zusätzlich zu den anderen Partitionen auch eine **/home**-Partition erstellt, falls Ihr Speicherplatz 50 GB übersteigt.

swap-Partition – empfohlene Größe mindestens 1 GB

Swap-Partitionen unterstützen virtuellen Speicher. Daten werden auf eine Swap-Partition

geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht. Die Swap-Größe ist eine Funktion aus der Arbeitslast des Systemspeichers, nicht aus dem gesamten Systemspeicher, weshalb sie nicht der Gesamtgröße des Systemspeichers entspricht. Aus diesem Grund ist es wichtig zu analysieren, welche Anwendungen auf einem System ausgeführt werden und welche Arbeitslast diese Anwendungen verursachen, um die Arbeitslast des Systemspeichers zu bestimmen. Die Anbieter und Entwickler dieser Anwendungen sollten dazu in der Lage sein, Ihnen dabei zu helfen.

Wenn das System nicht genügend Swap-Speicher hat, beendet der Kernel Prozesse, da der RAM-Speicher des Systems erschöpft ist. Ein Zuviel an Swap-Speicher bedeutet, dass Speichergeräte zugewiesen wurden, jedoch nicht benötigt werden, was ein ineffizienter Einsatz von Ressourcen ist. Zu viel Swap-Speicher kann zudem Speicherlecks verdecken. Die maximale Größe einer Swap-Partition sowie weitere Informationen finden Sie auf der man-Seite für **mkswap(8)**.

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht über die empfohlene Größe einer Swap-Partition abhängig von der Menge an RAM in Ihrem System. Wenn Sie dem Installationsprogramm die Partitionierung des Systems überlassen, wird die Größe der Swap-Partition automatisch anhand dieser Empfehlungen festgelegt. Bei der automatischen Partitionierung ist die maximale Größe der Swap-Partition auf 10% der Gesamtgröße der Festplatte begrenzt. Falls Sie die Größe der Swap-Partition auf über 10% der Festplattengröße festlegen möchten, müssen Sie das Partitionslayout manuell einrichten.

Tabelle 11.2. Empfohlener Swap-Space für ein System

Menge an RAM im System	Empfohlener Swap-Space
⩽ 2 GB	das 2-fache der RAM-Menge
> 2 GB – 8 GB	dieselbe Menge wie RAM
> 8 GB – 64 GB	das 0,5-fache der RAM-Menge
über 64 GB	abhängig von Arbeitslast

In den Übergangsbereichen zwischen diesen oben genannten Bereichen (z. B. ein System mit 2 GB, 8 GB oder 64 GB RAM) liegt der gewählte Swap-Space in Ihrem Ermessen. Falls Ihre Systemressourcen es erlauben, kann sich ein größerer Swap-Space ggf. positiv auf die Leistung auswirken.

Sie können eine bessere Leistung des Swap-Speichers erzielen, wenn Sie den Swap-Space über mehrere Speichergeräte verteilen, insbesondere auf Systemen mit schnellen Laufwerken, Controllern und Schnittstellen.

Warnung

Die Aktualisierungssoftware **PackageKit** lädt aktualisierte Pakete standardmäßig nach **/var/cache/yum/** herunter. Wenn Sie eine separate **/var/**-Partition anlegen, stellen Sie sicher, dass die Partition mindestens 3 GB groß ist, um die aktualisierten Pakete herunterzuladen.

11.11. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Vielzahl verschiedener Speichergeräte installieren. Auf der Seite **Installationsziel** sehen Sie einfache, lokal verfügbare Speichergeräte, wie in Abschnitt 11.10, „Installationsziel“ beschrieben. Um ein Spezialspeichergerät hinzuzufügen, klicken

Sie auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen** im Bereich **Spezial- & Netzwerkgeräte** des Bildschirms.

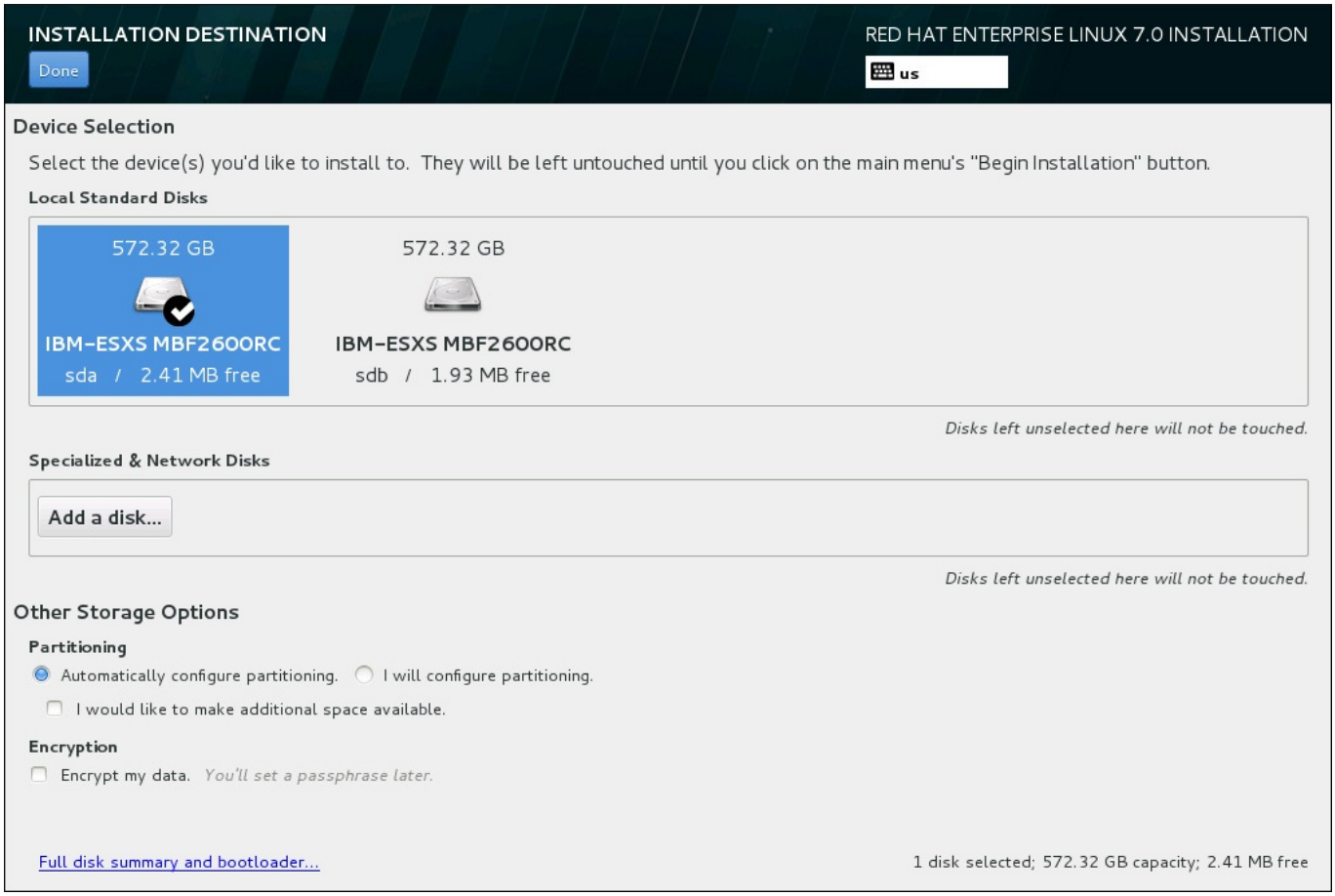

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
572.32 GB
IBM-ESXS MBF2600RC
sda / 2.41 MB free
572.32 GB
IBM-ESXS MBF2600RC
sdb / 1.93 MB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data. You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
1 disk selected; 572.32 GB capacity; 2.41 MB free

Abbildung 11.32. Übersicht über Speicherplatz

11.11.1. Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte

Der Bildschirm zur Auswahl von Speichergeräten zeigt alle Speichergeräte an, auf die das **Anaconda**-Installationsprogramm Zugriff hat.

Die Geräte werden unter den folgenden Reitern gruppiert:

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die über mehrere Pfade zugegriffen werden kann, wie beispielsweise über mehrere SCSI-Controller oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Das Installationsprogramm erkennt nur Multipath-Speichergeräte mit 16- oder 32-stelligen Seriennummern.

Sonstige SAN-Geräte

Geräte, die auf einem Storage Area Network (SAN) verfügbar sind.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind.

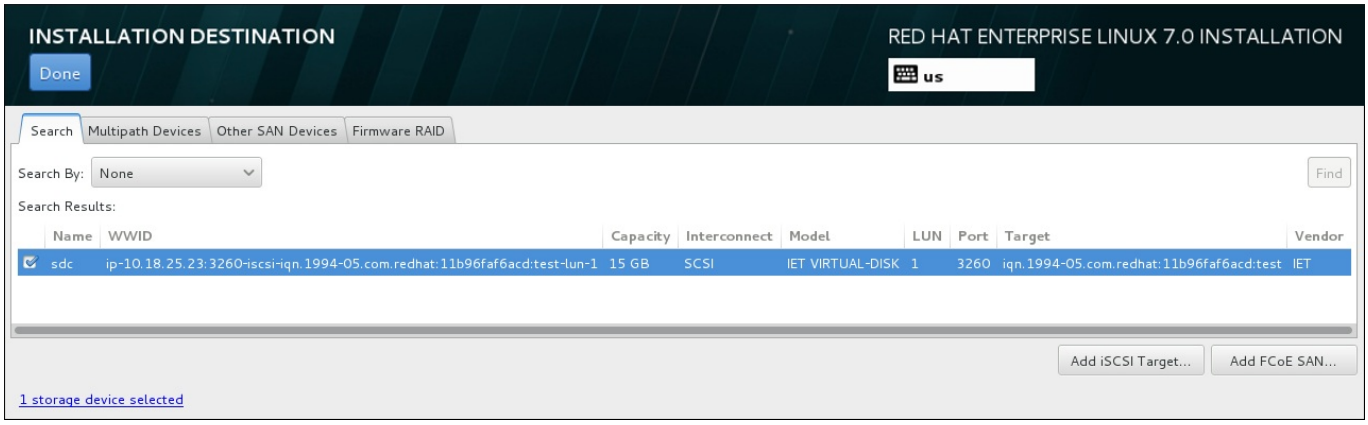


Abbildung 11.33. Überblick über spezielle Speichergeräte

Um ein iSCSI-Gerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`iSCSI Target hinzufügen`**. Um ein FCoE (Fibre Channel over Ethernet) Gerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`FCoE SAN hinzufügen`**. Beide Schaltflächen befinden sich unten rechts auf dem Bildschirm.

Die Übersichtsseite enthält auch den Reiter **Suchen**, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) zu filtern, oder nach Port, Ziel oder *Logical Unit Number* (LUN), unter denen auf sie zugegriffen wird.

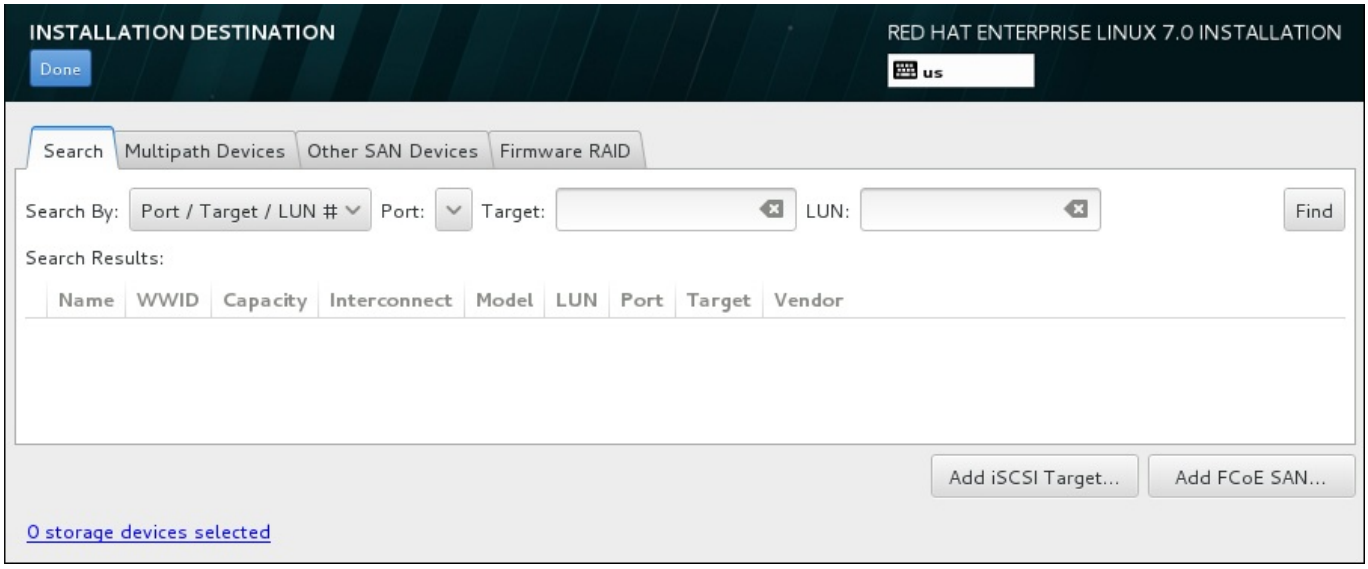


Abbildung 11.34. Der Reiter zur Suche von Speichergeräten

Der Suchen-Reiter enthält die Auswahlliste **Suchen nach**, um nach Port, Ziel, LUN oder WWID zu suchen. Wenn Sie nach WWID oder LUN suchen, müssen Sie die gewünschten Werte in den entsprechenden Texteingabefeldern eingeben. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Suchen**, um die Suche zu starten.

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links angezeigt. Markieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsvorgangs verfügbar zu machen. Im weiteren Verlauf des Installationsvorgangs können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen hier ausgewählten Gerät zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf den von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch während des Installationsvorgangs gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem

Bildschirm allein gefährdet nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **/etc/fstab** entsprechend angepasst wird.

Wichtig

Jegliche Speichergeräte, die Sie auf diesem Bildschirm nicht auswählen, werden für **Anaconda** nicht sichtbar sein. Um den Red Hat Enterprise Linux-Bootloader von einem anderen Bootloader gestaffelt zu laden (*Chain Loading*), wählen Sie alle auf diesem Bildschirm aufgeführten Geräte.

Wenn Sie die Speichergeräte ausgewählt haben, die während der Installation zur Verfügung stehen sollen, klicken Sie auf **Fertig**, um zum Installationsziel-Bildschirm zurückzukehren.

11.11.1.1. Erweiterte Speicheroptionen

Wenn Sie ein erweitertes Speichergerät benötigen, können Sie ein *iSCSI*-Ziel (SCSI über TCP/IP) oder ein *FCoE* (Fibre Channel über Ethernet) *SAN* (Storage Area Network) konfigurieren, indem Sie auf die jeweilige Schaltfläche unten rechts auf dem Installationsziel-Bildschirm klicken. Siehe Anhang B, *iSCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

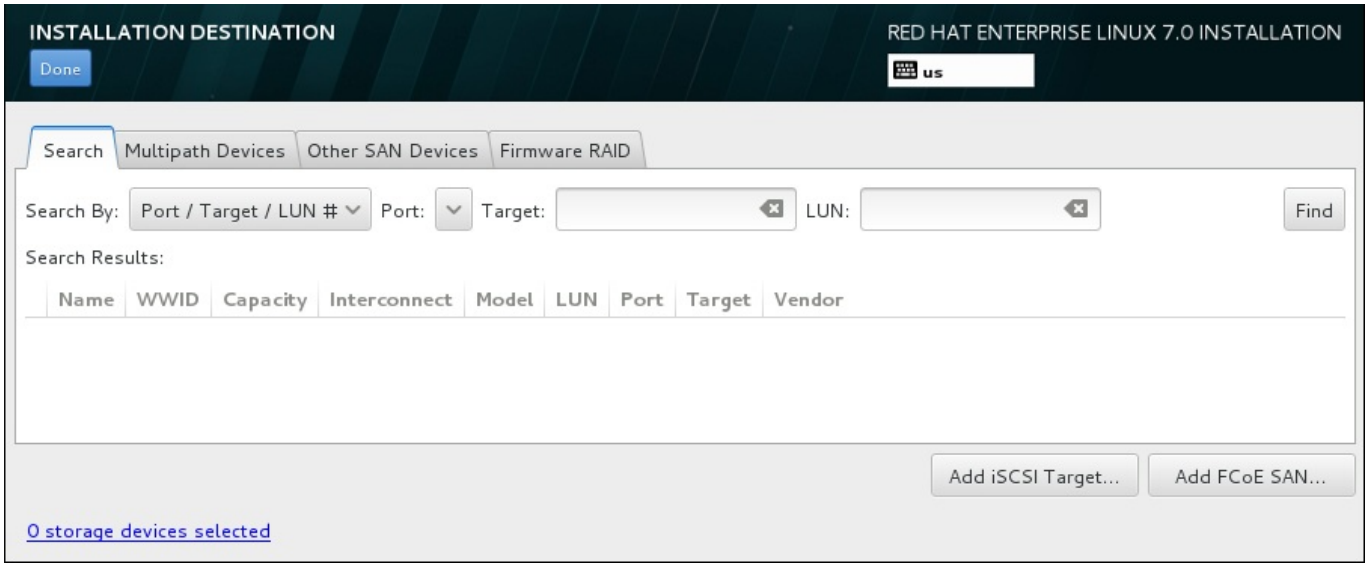


Abbildung 11.35. Erweiterte Speicheroptionen

11.11.1.1.1. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Wenn Sie auf die Schaltfläche **iSCSI Target hinzufügen...** klicken, erscheint das Dialogfenster **iSCSI Storage Target hinzufügen**.

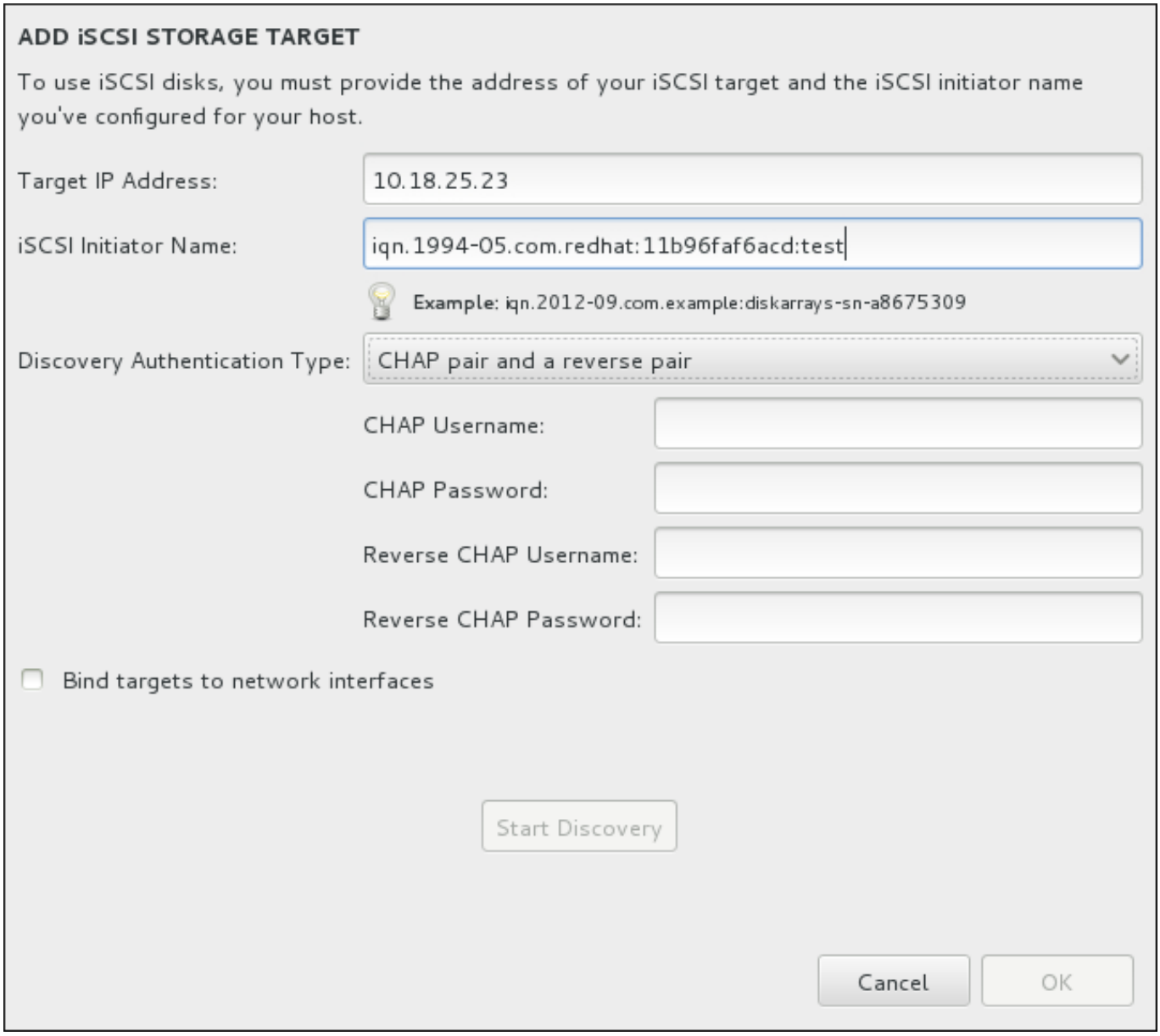


Abbildung 11.36. Der Dialog für Details zur iSCSI-Erkennung

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **Anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können (auch Discovery oder Entdeckung genannt) und in der Lage sein, eine iSCSI-*Sitzung* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel konfigurieren zur Authentifizierung des iSCSI-Initiators am System, zu dem das Ziel gehört (*Reverse-CHAP*), sowohl für die Erkennung als auch für die Sitzung. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Reverse-CHAP als *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* bezeichnet. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Reverse-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Anmerkung

Wiederholen Sie die Schritte zur Suche und Verbindung mit iSCSI-Zielen so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht mehr ändern, nachdem Sie die Suche erstmals gestartet haben. Um den Namen des iSCSI-Initiators zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 11.1. Suche von iSCSI-Zielen und Starten einer iSCSI-Sitzung

Verwenden Sie den Dialog **iSCSI Storage Target hinzufügen**, um **Anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im Feld **Ziel IP-Adresse** ein.
2. Geben Sie im Feld **iSCSI-Kennung** einen Namen für den iSCSI-Initiator im IQN-Format (*iSCSI qualifizierter Name*) ein. Ein gültiger IQN-Eintrag umfasst:
   - die Zeichenkette **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - einen Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Bindestrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 wird zum Beispiel als **2010-09.** dargestellt.
   - den Namen der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt.
   - einen Doppelpunkt, gefolgt von einer Zeichenkette, die den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**

   Ein vollständiger IQN sieht daher etwa wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**. **Anaconda** füllt das Feld **iSCSI-Kennung** bereits mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in Kapitel *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6, sowie in Kapitel *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Auswahlmenü **Art der Authentifizierung festlegen**, um die Art der Authentifizierung für die iSCSI-Verbindung festzulegen. Die folgenden Optionen stehen zur Auswahl:
   - Keine Anmeldeinformationen
   - CHAP-Paar
   - CHAP-Paar und Reverse-Paar
4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort**.

B. Falls Sie **CHAP-Paar und Reverse-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort** ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den Feldern **Reverse CHAP Benutzername** und **Reverse CHAP Passwort**.

5. Markieren Sie optional das Auswahlkästchen **Targets mit Netzwerkschnittstellen verbinden**.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung aufbauen**. **Anaconda** versucht, mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Suche erfolgreich, so zeigt Ihnen ein Dialog eine Liste aller auf dem Ziel erkannten iSCSI-Knoten.

7. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen der Knoten, die für die Installation verwendet werden sollen.

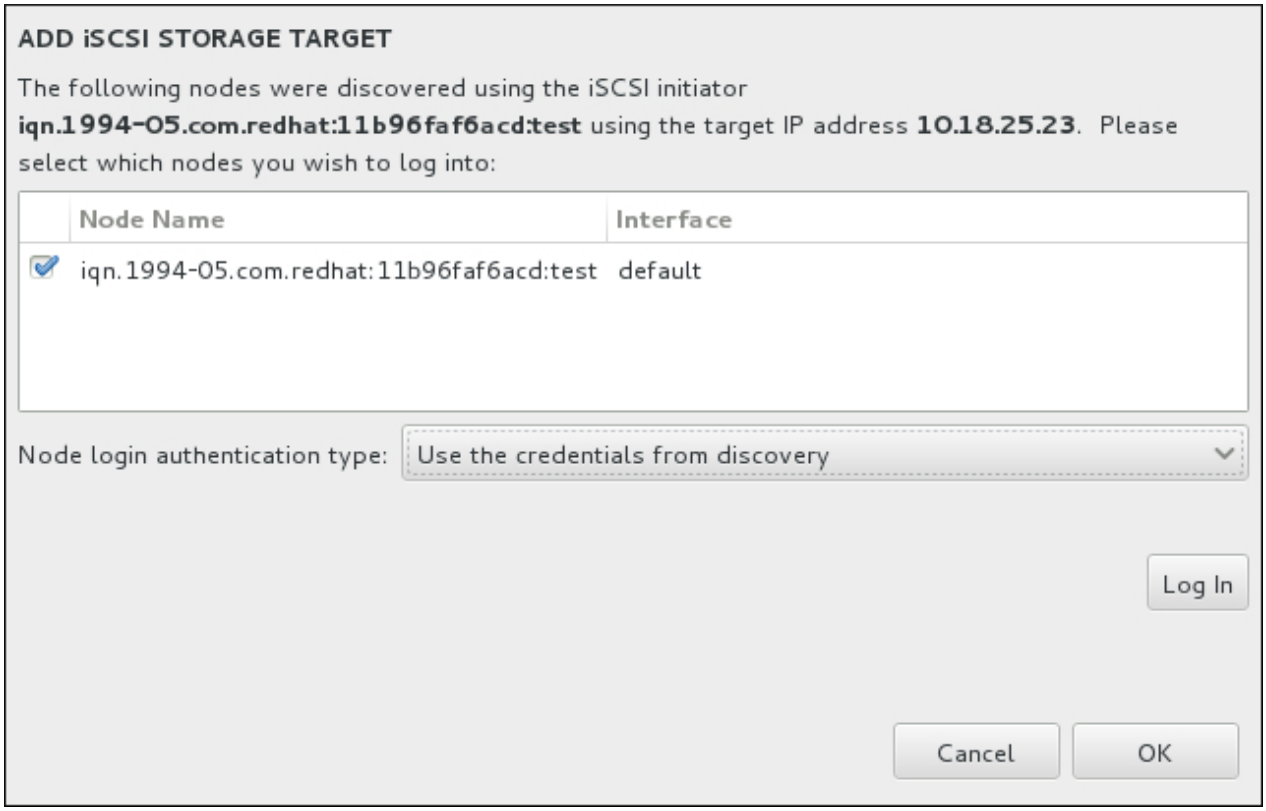


Abbildung 11.37. Der Dialog für erkannte iSCSI-Knoten

8. Das Menü **Authentifizierungsart der Node-Anmeldung** bietet dieselben Optionen wie das Menü **Art der Authentifizierung festlegen** in Schritt 3. Falls Sie jedoch Berechtigungsnachweise zur zur Erkennung benötigten, werden üblicherweise dieselben Berechtigungsnachweise zur Anmeldung beim gefundenen Knoten verwendet. Verwenden Sie dazu die zusätzliche Option **Anmeldedaten aus der Erkennung verwenden** im Menü. Wenn die richtigen Berechtigungsnachweise angegeben wurden, wird die Schaltfläche **Anmelden** verfügbar.

9. Klicken Sie **Anmelden**, um die iSCSI-Sitzung zu initiieren.

11.11.1.1.2. Konfigurieren von FCoE-Parametern

Wenn Sie die Schaltfläche **FCoE SAN hinzufügen...** geklickt haben, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie Netzwerkschnittstellen zur Erkennung von FCoE-Speichergeräten konfigurieren können.

Wählen Sie im Auswahlmenü **NIC** zunächst eine Netzwerkschnittstelle, die mit einem FCoE-Switch verbunden ist, und klicken Sie auf die Schaltfläche **FCoE Speichermedien hinzufügen**, um das Netzwerk auf SAN-Geräte abzusuchen.

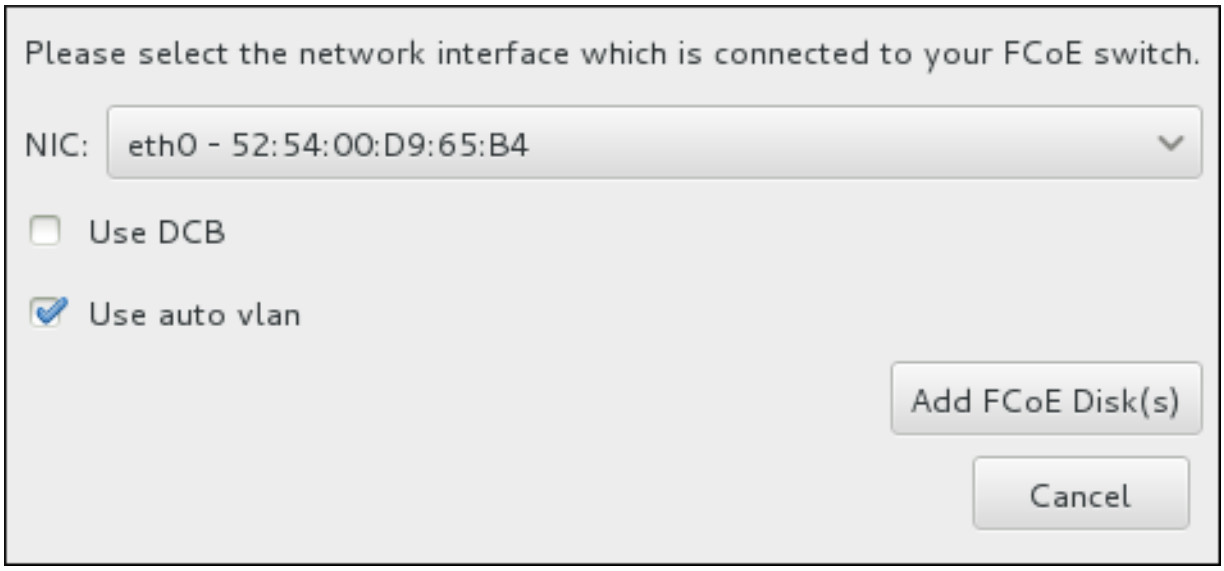


Abbildung 11.38. Konfigurieren von FCoE-Parametern

Es gibt Auswahlkästchen mit zusätzlichen Optionen:

DCB benutzen

Data Center Bridging (DCB) bietet eine Reihe an Verbesserungen für Ethernetprotokolle. Es wurde entwickelt, um die Effizienz von Ethernetverbindungen in Speichernetzwerken und Clustern zu erhöhen. Mit dem Auswahlkästchen in diesem Dialog können Sie bestimmen, ob DCB im Installationsprogramm aktiviert werden soll. Dies sollte nur für Netzwerkschnittstellen aktiviert werden, die einen hostbasierten DCBX-Client erfordern. Konfigurationen auf Schnittstellen, die einen Hardware-DCBX-Client implementieren, sollten dieses Auswahlkästchen nicht markieren.

Auto vlan benutzen

Auto VLAN zeigt an, ob VLAN-Erkenung durchgeführt werden soll. Ist dieses Auswahlkästchen markiert, wird das FIP (FCoE Initiation Protocol) VLAN-Discovery-Protokoll auf der Ethernetschnittstelle ausgeführt, sobald die Verbindungskonfiguration validiert wurde. Falls noch nicht konfiguriert, werden automatisch Netzwerkschnittstellen für jegliche gefundene FCoE-VLANs erstellt und FCoE-Instanzen werden auf den VLAN-Schnittstellen erstellt. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Erkannte FCoE-Geräte werden unter dem Reiter **Andere SAN-Geräte** auf dem Installationsziel-Bildschirm angezeigt.

11.12. Beginnen der Installation

Wenn alle erforderlichen Bereiche auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** fertiggestellt wurden, verschwindet die Warnung am unteren Rand des Bildschirms und die Schaltfläche **Installation starten** wird verfügbar.

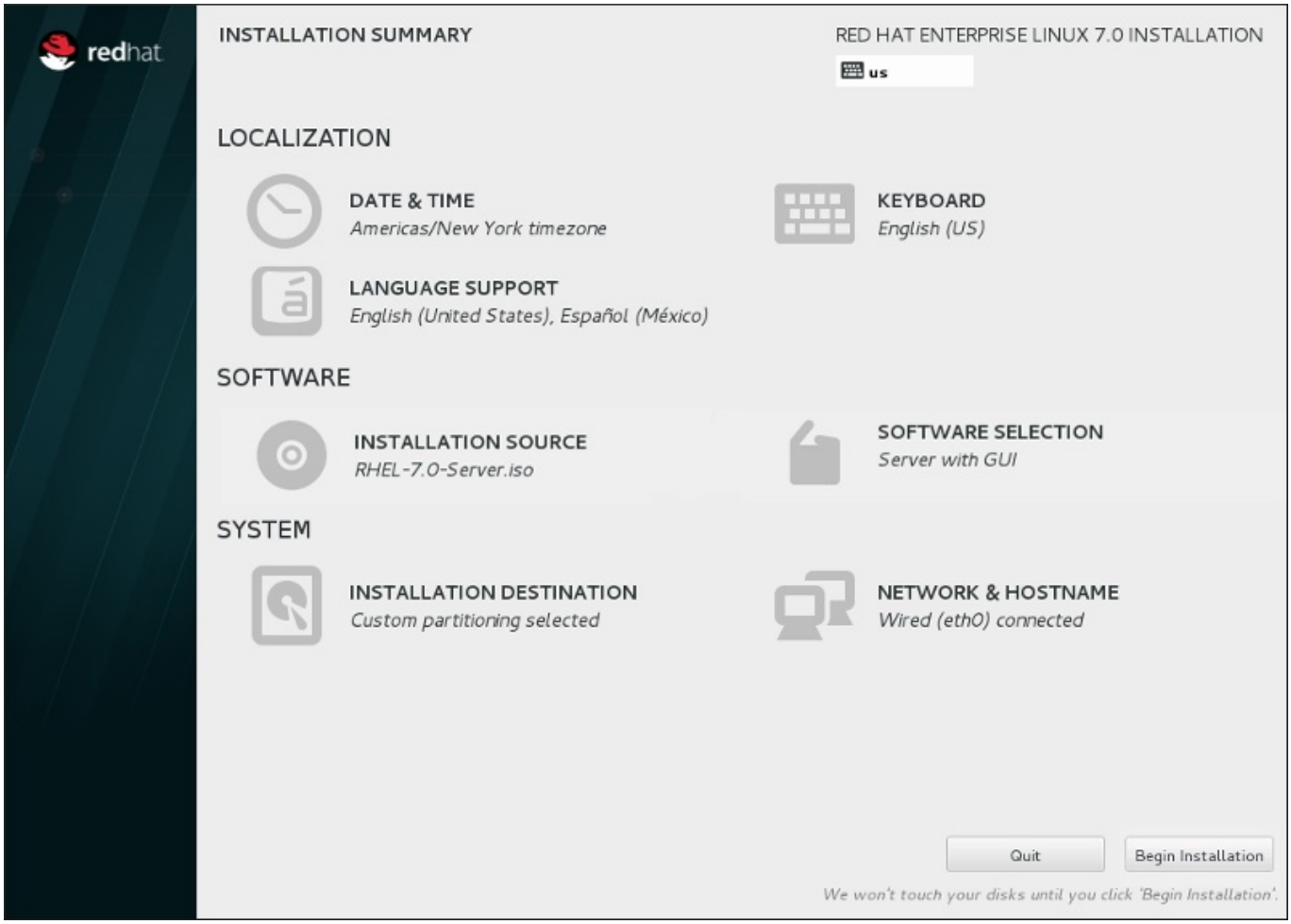


Abbildung 11.39. Bereit zur Installation

Warnung

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keine dauerhaften Änderungen auf Ihrem Rechner vorgenommen. Sobald Sie auf **Installation starten** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Rechner vorhandenen Daten gelöscht.

Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, kehren Sie zum entsprechenden Abschnitt im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** zurück. Um die Installation ganz abzubrechen, klicken Sie auf **Beenden** oder schalten Sie Ihren Rechner aus. Die meisten Rechner können Sie zu diesem Zeitpunkt ausschalten, indem Sie den An-/Ausschaltknopf für einige Sekunden gedrückt halten.

Wenn Sie mit der Anpassung der Installation fertig sind und Sie sich sicher sind, dass Sie fortfahren möchten, klicken Sie auf **Installation starten**.

Nachdem Sie auf **Installation starten** geklickt haben, warten Sie ab, bis der

Installationsvorgang abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z. B. falls Sie den Rechner abschalten, den Resetknopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Rechner anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, bis Sie den Red Hat Enterprise Linux-Installationsvorgang fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

11.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt

Sobald Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** auf **Installation beginnen** klicken, erscheint eine Fortschrittsanzeige. Red Hat Enterprise Linux informiert Sie laufend über den Fortschritt der Installation, während die ausgewählten Pakete auf Ihr System geschrieben werden.

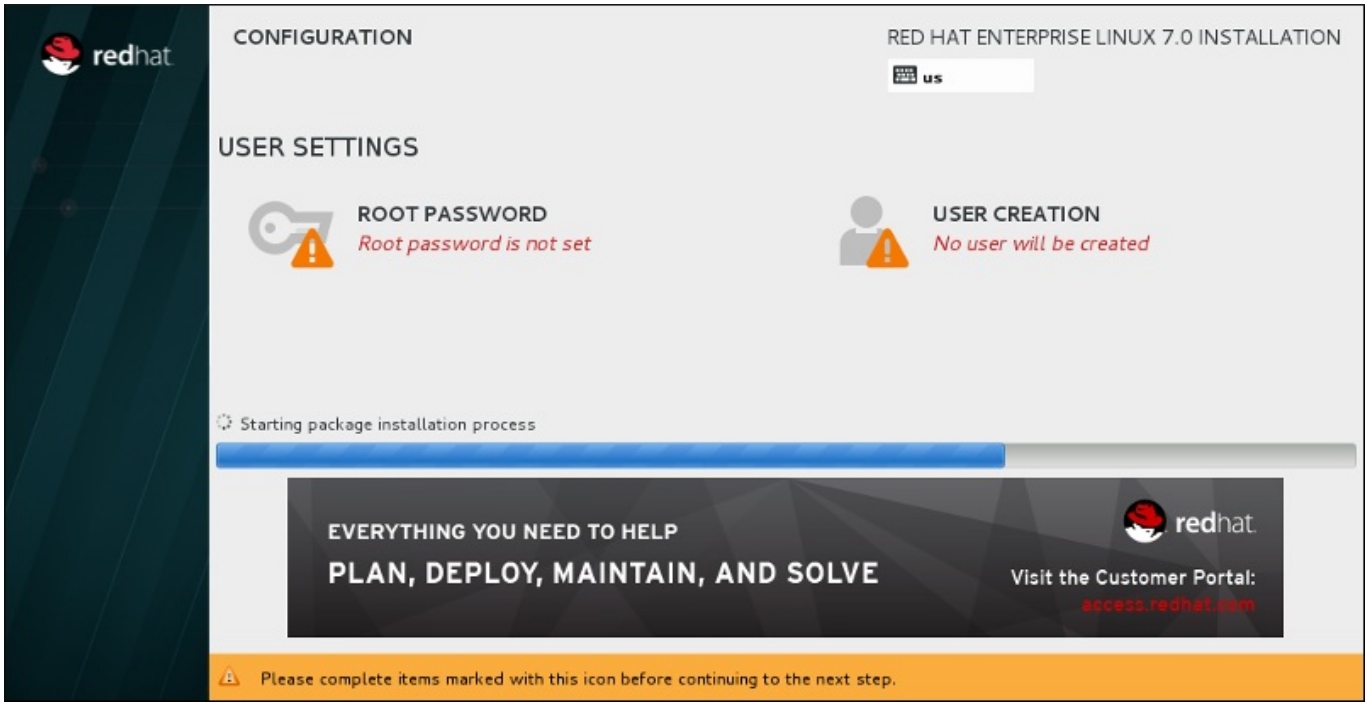


Abbildung 11.40. Installieren der Pakete

Nach dem Neustart des installierten Systems steht Ihnen zu Ihrer Information eine vollständige Protokolldatei Ihrer Installation unter **/var/log/anaconda/anaconda.packaging.log** zur Verfügung.

Während die Pakete installiert werden, sind weitere Konfigurationsschritte erforderlich. Über dem Fortschrittsbalken werden die Menüpunkte **Root-Passwort** und **Benutzer-Erstellung** angezeigt.

Unter dem Menüpunkt **Root-Passwort** legen Sie das Passwort für das Root-Benutzerkonto fest. Das Root-Benutzerkonto wird dazu verwendet, um kritische Aufgaben zur Systemverwaltung und Wartung durchzuführen. Das Passwort kann entweder während oder nach der Paketinstallation festgelegt werden. In jeden Fall können Sie den Installationsvorgang erst abschließen, nachdem das Root-Passwort konfiguriert wurde.

Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun. Ein Benutzerkonto wird zum Zugriff auf das System für normale Tätigkeiten verwendet. Es wird empfohlen, sich stets mit dem regulären Benutzerkonto beim System anzumelden, nicht mit dem Root-Benutzerkonto.

11.13.1. Festlegen des Root-Passworts

Das Einrichten eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist ein wichtiger Schritt während der Installation. Das Root-Benutzerkonto (auch Superuser genannt) wird dazu verwendet, um Pakete zu installieren, RPM-Pakete zu aktualisieren und die meisten Aufgaben der Systemwartung durchzuführen. Das Root-Benutzerkonto hat die vollständige Kontrolle über das System. Aus diesem Grund ist es ratsam, das Root-Benutzerkonto *ausschließlich* für Aufgaben der Systemwartung oder Systemverwaltung zu verwenden. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren finden Sie weitere Informationen über das Root-Benutzerkonto.

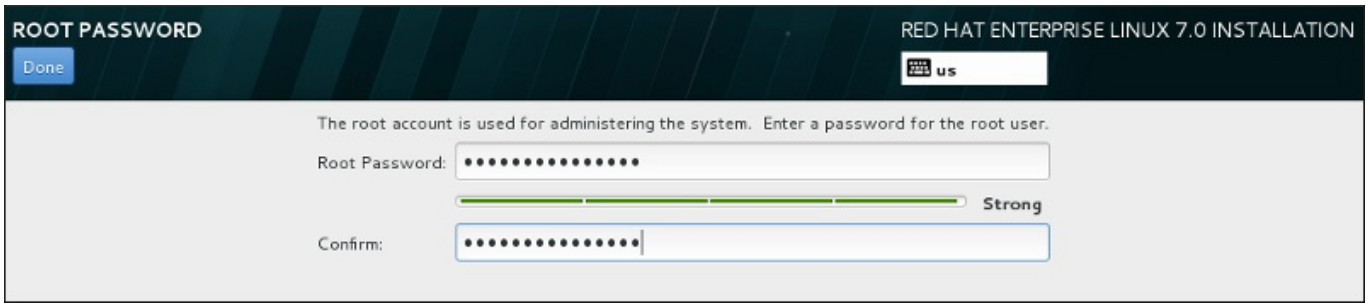


Abbildung 11.41. Bildschirm zur Konfiguration des Root-Passworts

Klicken Sie auf den Menüpunkt **Root-Passwort** und geben Sie Ihr gewünschtes Passwort im Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Eingabe aus Sicherheitsgründen nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort erneut im Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort festgelegt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zum Bildschirm "Benutzereinstellungen" zurückzukehren.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden, um ein sicheres Root-Passwort zu erstellen:

- Es *muss* mindestens acht Zeichen lang sein.
- Es darf Ziffern, Buchstaben (Groß- und Kleinbuchstaben) und Sonderzeichen enthalten.
- Es unterscheidet Groß- und Kleinbuchstaben und sollte eine Mischung aus beidem enthalten.
- Es sollte leicht zu merken aber schwer zu erraten sein.
- Es sollte kein Wort, keine Abkürzung und keine Zahl sein, das bzw. die mit Ihnen oder Ihrer Organisation zu tun hat. Es sollte zudem kein Wort sein, das in einem Wörterbuch enthalten ist (auch nicht in anderen Sprachen).
- Es sollte nicht notiert werden. Wenn Sie es unbedingt aufschreiben müssen, bewahren Sie diese Notiz sicher auf.

Anmerkung

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

11.13.2. Erstellen eines Benutzerkontos

Um ein reguläres Benutzerkonto (nicht Root) während der Installation zu erstellen, klicken Sie auf **Benutzereinstellungen** auf der Fortschrittsseite. Daraufhin erscheint der Bildschirm **Benutzer**

erstellen, auf dem Sie das Benutzerkonto und zugehörige Parameter konfigurieren können. Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun.

Falls Sie den Bildschirm zur Benutzererstellung wieder verlassen möchten, ohne einen Benutzer zu erstellen, lassen Sie sämtliche Felder leer und klicken Sie auf **Fertig**.

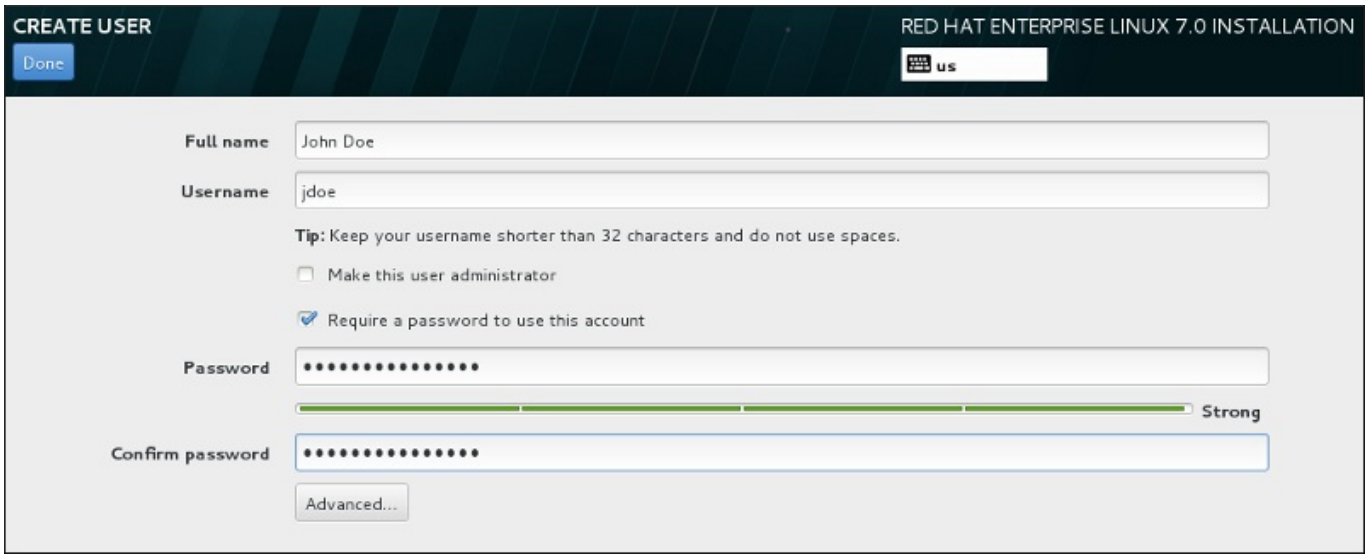


Abbildung 11.42. Bildschirm zur Benutzerkontokonfiguration

Geben Sie den vollständigen Namen und den Benutzernamen in den entsprechenden Feldern an. Beachten Sie, dass der Benutzername im System maximal 32 Zeichen lang sein darf und keine Leerzeichen enthalten darf. Es wird dringend empfohlen, ein Passwort für das neue Benutzerkonto anzugeben.

Beim Erstellen von Passwörtern ist es auch für nicht privilegierte Benutzerkonten sinnvoll, den Richtlinien in Abschnitt 11.13.1, „Festlegen des Root-Passworts“ zu folgen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert**, um ein Dialogfenster mit weiteren Einstellungen zu öffnen.

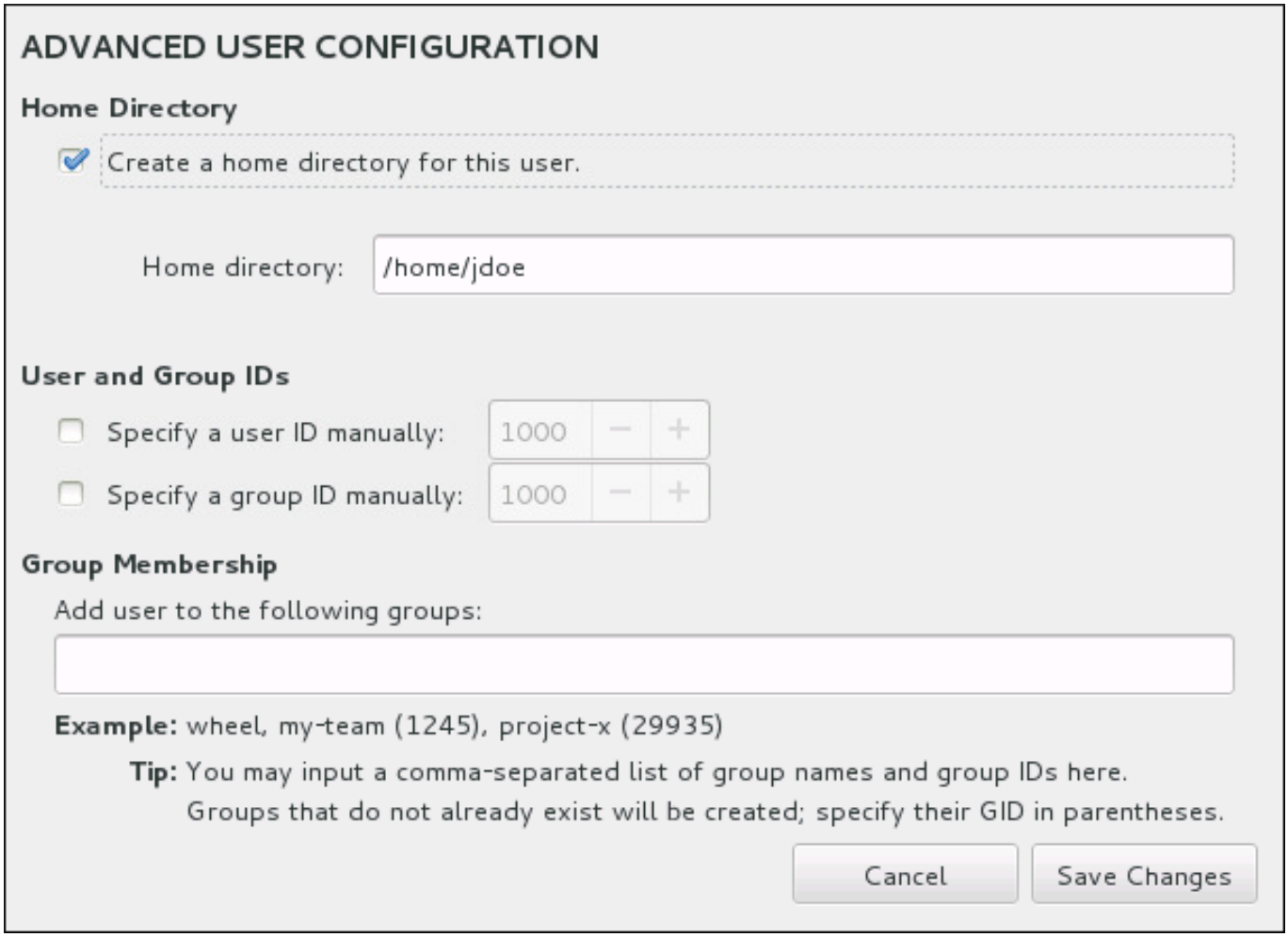

ADVANCED USER CONFIGURATION
Home Directory
Create a home directory for this user.
Home directory:
/home/jdoe
User and Group IDs
Specify a user ID manually:
1000
Specify a group ID manually:
1000
Group Membership
Add user to the following groups:
Example: wheel, my-team (1245), project-x (29935)
Tip: You may input a comma-separated list of group names and group IDs here.
Groups that do not already exist will be created; specify their GID in parentheses.
Cancel
Save Changes

Abbildung 11.43. Erweiterte Benutzerkontokonfiguration

Standardmäßig wird für jeden Benutzer ein Benutzerverzeichnis entsprechend seines Benutzernamens angelegt. In den meisten Fällen ist es nicht nötig, dies zu ändern.

Sie können auch manuell eine Systemidentifikationsnummer für den neuen Benutzer und seine Standardgruppe festlegen, indem Sie die Auswahlkästchen markieren. Der Bereich für reguläre Benutzer-IDs beginnt bei **`1000`**. Unten in diesem Dialogfenster können Sie eine kommagetrennte Liste mit weiteren Gruppennamen angeben, denen der Benutzer angehören soll. Die neuen Gruppen werden im System erstellt. Um benutzerdefinierte Gruppen-IDs zu verwenden, geben Sie die Nummern in Klammern an.

Wenn Sie das Benutzerkonto fertig konfiguriert haben, klicken Sie auf **`Änderungen speichern`**, um zum Bildschirm **`Benutzereinstellungen`** zurückzukehren.

11.14. Installation abgeschlossen

Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Klicken Sie auf die Schaltfläche **`Neustart`**, um Ihr System neu zu starten und Red Hat Enterprise Linux zu starten. Vergessen Sie nicht, alle Installationsmedien zu entfernen, falls diese nicht bereits automatisch ausgeworfen wurden.

Nachdem die normale Startsequenz Ihres Rechners abgeschlossen ist, wird Red Hat Enterprise Linux geladen und gestartet. Standardmäßig wird der Startvorgang hinter einem grafischen Bildschirm verborgen, der einen Fortschrittsbalken anzeigt. Abschließend erscheint ein grafischer Anmeldebildschirm (oder die Eingabeaufforderung **`login:`** , falls das X Window System nicht

installiert ist).

Falls Ihr System während der Installation mit dem X Window System installiert wurde, dann werden beim ersten Start Ihres neuen Red Hat Enterprise Linux-Systems Applikationen zur Einrichtung Ihres Systems gestartet. Diese Applikationen führen Sie durch die erstmalige Konfiguration von Red Hat Enterprise Linux und ermöglichen Ihnen, die Systemzeit und das Datum einzustellen, Ihren Rechner beim Red Hat Network zu registrieren, und mehr.

Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 26, *Ersteinrichtung und Firstboot* für Informationen über den Konfigurationsvorgang.

Kapitel 12. Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems

In diesem Kapitel werden einige häufige Installationsprobleme sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zum Zwecke der Suche und Bereinigung von Programmfehlern protokolliert **Anaconda** die Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 12.1. Während der Installation generierte Protokolldateien

Protokolldatei	Inhalte
/tmp/anaconda.log	allgemeine **Anaconda**-Meldungen
/tmp/program.log	alle externen Programme, die während der Installation ausgeführt werden
/tmp/storage.log	ausführliche Speichermodulinformationen
/tmp/packaging.log	Meldungen von **yum** und **rpm** zur Paketinstallation
/tmp/syslog	hardwarebezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei *identifier* eine zufällige Zeichenkette ist.

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der RAM-Disk des Installationsprogramms. Das heißt, sie sind nicht dauerhaft gespeichert und gehen verloren, sobald das System heruntergefahren wird. Um sie dauerhaft zu speichern, kopieren Sie diese Dateien mithilfe von **scp** auf ein anderes System im Netzwerk, oder kopieren Sie sie auf ein eingehängtes Speichergerät wie z. B. einen USB-Stick. Hinweise zur Übertragung der Protokolldateien finden Sie nachfolgend.

Anmerkung

Für die folgenden Schritte ist es notwendig, dass das Installationssystem Zugriff auf das Netzwerk hat und dass das Zielsystem Dateien über das **ssh**-Protokoll empfangen kann.

Prozedur 12.1. Übertragen von Protokolldateien über das Netzwerk

1. Drücken Sie auf dem System, das Sie installieren, die Tastenkombination **Strg**+**Alt**+**F2**, um eine Shell-Eingabeaufforderung zu erhalten. Sie werden im Root-Benutzerkonto angemeldet und erhalten Zugriff auf das temporäre Dateisystem des Installationsprogramms.

2. Wechseln Sie in das **/tmp**-Verzeichnis, in dem sich die Protokolldateien befinden:

   ```
   # cd /tmp
   ```

3. Kopieren Sie die Protokolldateien mithilfe des **scp**-Befehls auf ein anderes System auf dem Netzwerk:

   ```
   # scp *log user@address:path
   ```

   Ersetzen Sie *user* durch einen gültigen Benutzernamen auf dem Zielsystem, *address* durch die Adresse oder den Hostnamen des Zielsystems, und *path* durch den Pfad zum Verzeichnis, in das Sie die Protokolldateien kopieren möchten. Wenn Sie sich beispielsweise als **john** bei

einem System mit der IP-Adresse **192.168.0.122** anmelden möchten und die Protokolldateien in das Verzeichnis **/home/john/logs/** auf dem System ablegen möchten, dann sieht der Befehl wie folgt aus:

```
# scp *log john@192.168.0.122:/home/john/logs/
```

Wenn Sie sich zum ersten Mal bei dem Zielsystem anmelden, erhalten Sie gegebenenfalls eine Meldung ähnlich der Folgenden:

```
The authenticity of host '192.168.0.122 (192.168.0.122)' can't be
established.
ECDSA key fingerprint is a4:60:76:eb:b2:d0:aa:23:af:3d:59:5c:de:bb:c4:42.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

Geben Sie **yes** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**, um fortzufahren. Geben Sie anschließend ein gültiges Passwort an, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Die Dateien werden daraufhin in das angegebene Verzeichnis auf dem Zielsystem übertragen.

Die Protokolldateien der Installation sind nun auf dem Zielsystem gespeichert und können dort eingesehen werden.

12.1. Probleme beim Starten der Installation

12.1.1. Probleme beim Starten der grafischen Installation

Systeme mit bestimmten Grafikkarten haben unter Umständen Probleme beim Starten des grafischen Installationsprogramms. Wenn es dem Installationsprogramm nicht gelingt, mit den Standardeinstellungen zu starten, versucht es als Nächstes, mit niedrigerer Auflösung zu starten. Sollte dies ebenfalls fehlschlagen, wechselt das Installationsprogramm in den Textmodus.

Es gibt mehrere mögliche Lösungen für Anzeigeprobleme, die meisten davon nutzen angepasste Bootoptionen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.

Verwenden des einfachen Grafikmodus

Sie können versuchen, die Installation unter Verwendung des einfachen Grafiktreibers durchzuführen. Bearbeiten Sie die Optionen des Installationsprogramms an der Eingabeaufforderung **boot:** und hängen Sie **inst.xdriver=vesa** am Ende der Befehlszeile an.

Manuelle Angabe der Bildschirmauflösung

Falls das Installationsprogramm Ihre Bildschirmauflösung nicht erkennt, können Sie die automatische Erkennung außer Kraft setzen und die Auflösung manuell angeben. Fügen Sie dazu die Option **inst.resolution=*x*** am Bootmenü hinzu, wobei *x* die Auflösung Ihres Bildschirms ist (z. B. **1024x768**).

12.1.2. Serielle Konsole nicht erkannt

In manchen Fällen wird bei einer Installation im Textmodus mittels einer seriellen Konsole keinerlei Ausgabe auf der Konsole angezeigt. Dies passiert auf Systemen, die zwar über eine Grafikkarte, nicht aber über einen Bildschirm verfügen. Wenn **Anaconda** eine Grafikkarte erkennt, wird diese zur Anzeige verwendet, selbst wenn kein Bildschirm angeschlossen ist.

Wenn Sie eine Installation im Textmodus auf einer seriellen Konsole durchführen möchten, verwenden Sie die Bootoptionen **inst.text** und **console=**. Siehe Kapitel 20, *Bootoptionen* für weitere Details.

12.2. Probleme während der Installation

12.2.1. Keine Speichermedien gefunden

Wenn die Installation beginnt, sehen Sie unter Umständen die folgende Fehlermeldung:

```
Keine Speichermedien gefunden. Bitte fahren Sie den Rechner herunter, schließen Sie mindestens ein Speichermedium an und starten Sie den Rechner neu, um die Installation abzuschließen.
```

Diese Meldung bedeutet, dass **Anaconda** keine Speichergeräte zur Installation finden konnte. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass in Ihrem System mindestens ein Speichergerät angeschlossen ist.

Falls Ihr System einen Hardware-RAID-Controller verwendet, vergewissern Sie sich, dass der Controller ordnungsgemäß konfiguriert ist und funktioniert. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihres Controllers für weitere Informationen.

Falls Sie auf ein oder mehrere iSCSI-Geräte installieren und das System keinen lokalen Speicher hat, vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen LUNs (*Logical Unit Numbers*) dem richtigen HBA (*Host Bus Adapter*) bereitgestellt werden. Weitere Informationen über iSCSI finden Sie in Anhang B, *iSCSI-Festplatten*.

Wenn Sie sicher sind, dass ein Speichergerät angeschlossen und ordnungsgemäß konfiguriert ist, aber die Meldung nach einem Neustart und erneutem Installationsbeginn nach wie vor erscheint, so bedeutet dies, dass das Installationsprogramm die Speichergeräte nicht korrekt erkennen kann. In den meisten Fällen erhalten Sie diese Meldung, wenn Sie auf einem SCSI-Gerät zu installieren versuchen, das vom Installationsprogramm nicht erkannt wurde.

In diesem Fall müssen Sie eine Treiberaktualisierung vornehmen, bevor Sie die Installation beginnen. Prüfen Sie die Website des Hardwareherstellers, um herauszufinden, ob eine Treiberaktualisierung zur Verfügung steht, die Ihr Problem löst. Allgemeine Informationen über Treiberaktualisierungen finden Sie in Kapitel 9, *Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM Power Systems*.

Weitere Informationen finden Sie auch in der *Red Hat Hardware-Kompatibilitätsliste*, verfügbar online unter https://hardware.redhat.com.

12.2.2. Berichten von Traceback-Meldungen

Falls während der grafischen Installation ein Fehler auftritt, zeigt Ihnen das Installationsprogramm ein Dialogfeld zur Absturzmeldung. Sie können wählen, ob Sie Informationen über das aufgetretene Problem an Red Hat senden möchten. Um einen Absturzbericht zu senden, müssen Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Falls Sie keinen Account beim Kundenportal haben, können Sie sich unter https://www.redhat.com/wapps/ugc/register.html registrieren. Die automatische Absturzmeldung erfordert zudem eine bestehende Netzwerkverbindung.

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...

Abbildung 12.1. Das Dialogfeld zur Absturzmeldung

Wenn das Dialogfeld erscheint, wählen Sie **Report Bug** (Fehler melden), um das Problem zu melden, oder **Quit**, um die Installation abzubrechen.

Klicken Sie optional auf **More Info** (Mehr Info), um eine detaillierte Ausgabe anzuzeigen, die bei der Identifizierung der Fehlerursache helfen könnte. Falls Sie mit der Suche und Bereinigung von Programmfehlern vertraut sind, klicken Sie auf **Debug**. Dies bringt Sie zu einem virtuellen Terminal **tty1**, an dem Sie genauere Informationen abfragen können, die Sie Ihrem Fehlerbericht anfügen können. Um vom **tty1** zur grafischen Konsole zurückzukehren, verwenden Sie den Befehl **continue** (Fortfahren).

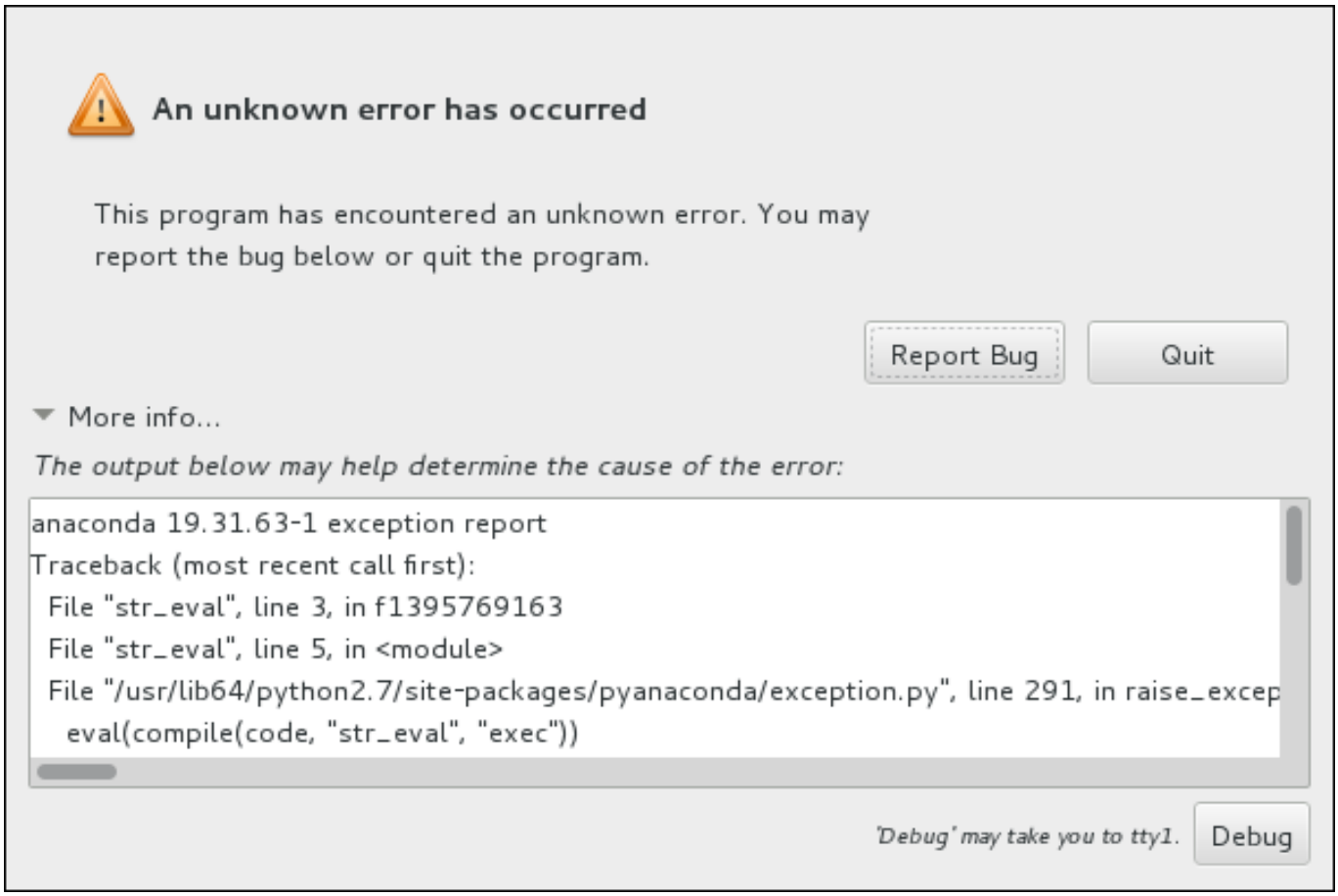

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...
The output below may help determine the cause of the error:
anaconda 19.31.63-1 exception report
Traceback (most recent call first):
File "str_eval", line 3, in f1395769163
File "str_eval", line 5, in <module>
File "/usr/lib64/python2.7/site-packages/pyanaconda/exception.py", line 291, in raise_excep
eval(compile(code, "str_eval", "exec"))
'Debug' may take you to tty1.
Debug

Abbildung 12.2. Das erweiterte Dialogfeld zur Absturzmeldung

Falls Sie den Fehler im Kundenportal melden möchten, führen Sie die nachfolgenden Schritte aus.

Prozedur 12.2. Melden von Fehlern an den Red Hat Customer Support

1. Wählen Sie in dem daraufhin angezeigten Menü **`Report a bug to Red Hat Customer Portal`** (Fehler an das Red Hat Kundenportal melden).
2. Um den Fehler an Red Hat zu melden, müssen Sie zunächst Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Klicken Sie auf **`Configure Red Hat Customer Support`**.

Red Hat Customer Support is not properly configured. You can configure it now or provide the required information later.
Read more about the configuration
Configure Red Hat Customer Support
Close

Abbildung 12.3. Berechtigungsnachweise für das Kundenportal

3. Ein neues Fenster öffnet sich daraufhin, in dem Sie zur Eingabe Ihres Benutzernamens und Passworts für das Kundenportal aufgefordert werden. Geben Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Red Hat-Kundenportal an.

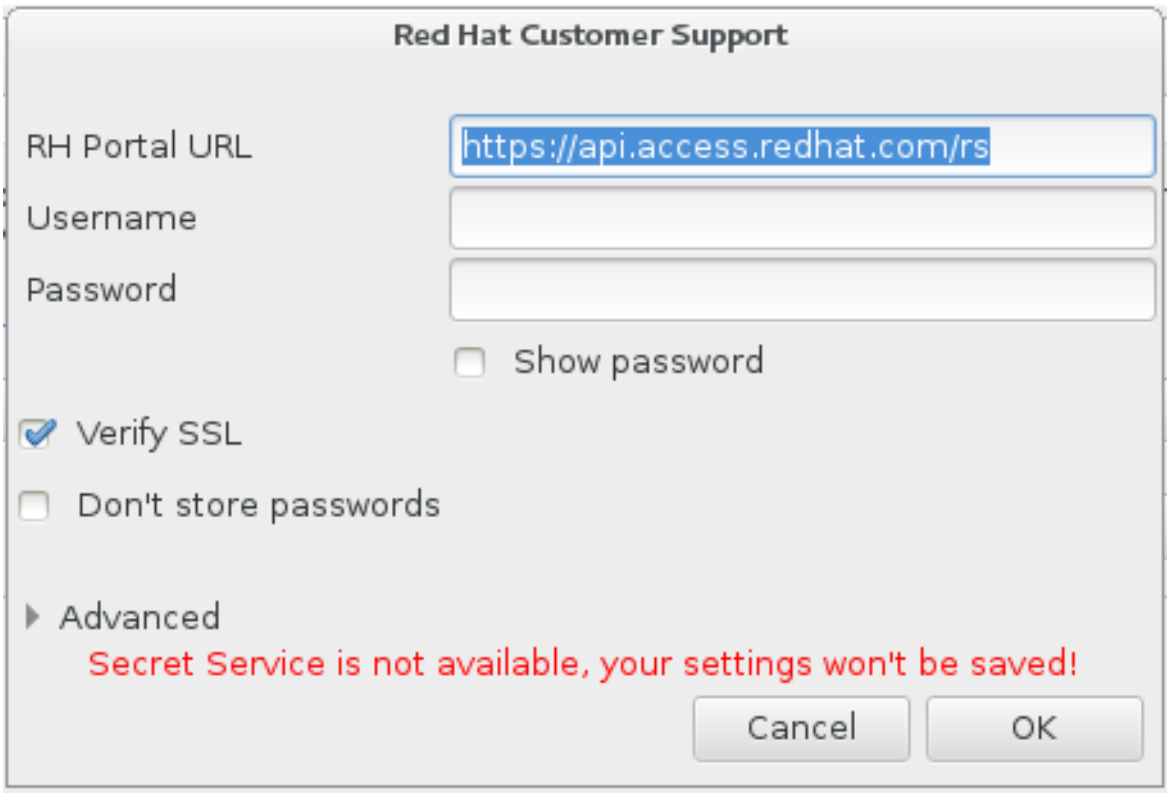


Abbildung 12.4. Konfigurieren des Red Hat Customer Supports

Falls Ihre Netzwerkeinstellungen die Verwendung eines **HTTP**- oder **HTTPS**-Proxys erfordern, können Sie das Menü **Advanced** (Erweitert) ausklappen und dort die Adresse des Proxyservers konfigurieren.

Wenn Sie alle erforderlichen Berechtigungsnachweise angegeben haben, klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

4. Ein neues Fenster mit einem Textfeld erscheint nun. Geben Sie jegliche Informationen und Kommentare an, die hilfreich sein könnten. Beschreiben Sie, wie der Fehler reproduziert werden kann, indem Sie jeden Ihrer Schritte beschreiben, die Sie vor Auftreten des Dialogfensters zur Absturzmeldung durchführten. Geben Sie möglichst viele relevante Details an, einschließlich jeglicher Daten, die Sie möglicherweise beim Debugging gesammelt haben. Bedenken Sie, dass die Informationen, die Sie hier angeben, im Kundenportal gegebenenfalls öffentlich sichtbar werden.

   Wenn Sie nicht wissen, wodurch dieser Fehler verursacht wurde, markieren Sie das Auswahlkästchen **I don't know what caused this problem** (Ich weiß nicht, was dieses Problem verursacht hat) unten im Dialogfeld.

   Klicken Sie anschließend auf **Forward** (Weiter).

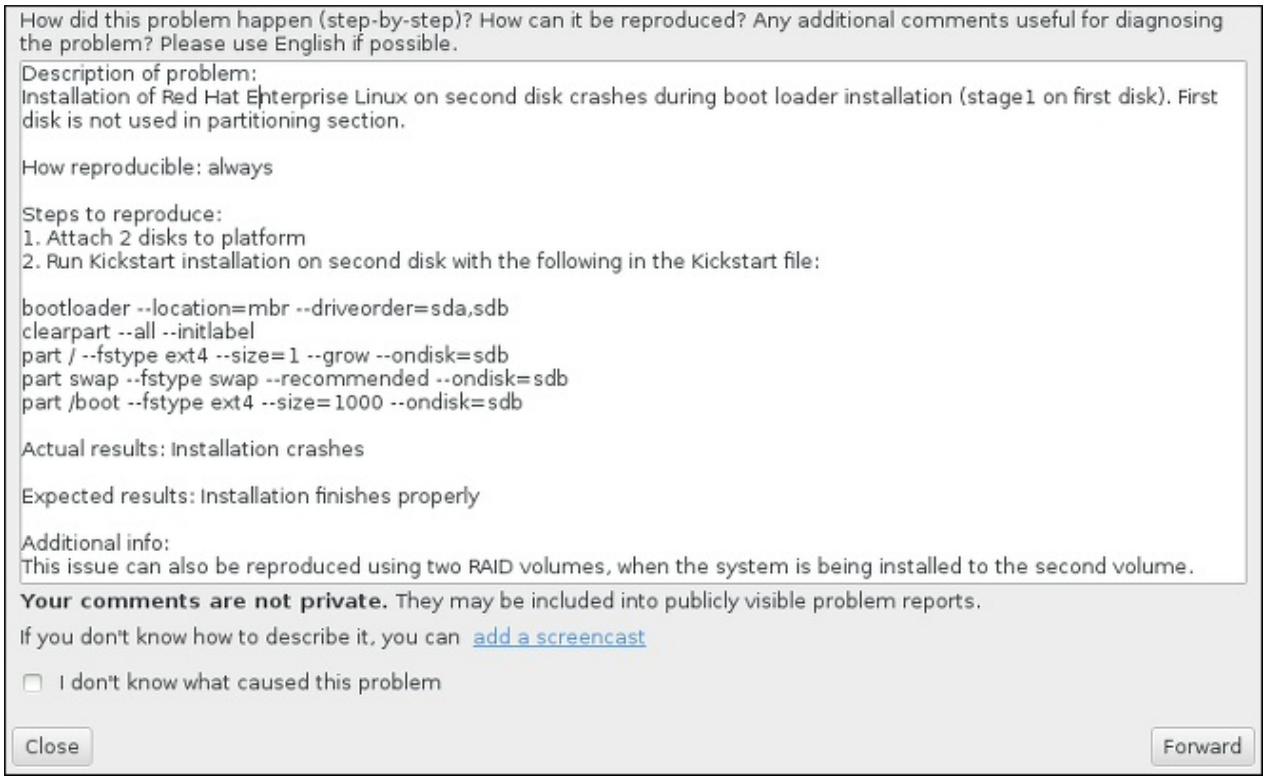

How did this problem happen (step-by-step)? How can it be reproduced? Any additional comments useful for diagnosing the problem? Please use English if possible.
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (stage1 on first disk). First disk is not used in partitioning section.
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to the second volume.
Your comments are not private. They may be included into publicly visible problem reports.
If you don't know how to describe it, you can add a screencast
I don't know what caused this problem
Close
Forward

Abbildung 12.5. Beschreiben des Problems

5. Überprüfen Sie als Nächstes die Informationen, die an das Kundenportal gesendet werden sollen. Die von Ihnen angegebene Erklärung befindet sich auf dem Reiter **comment**. Andere Reiter enthalten Informationen wie z. B. den Hostnamen Ihres Systems und andere Details über die Installationsumgebung. Sie können jegliche Elemente entfernen, die Sie nicht an Red Hat senden möchten, bedenken Sie jedoch, dass ein Mangel an Informationen die Lösung des Problems erschweren kann.

   Wenn Sie mit der Überprüfung der zu sendenden Informationen fertig sind, klicken Sie auf **Forward**.

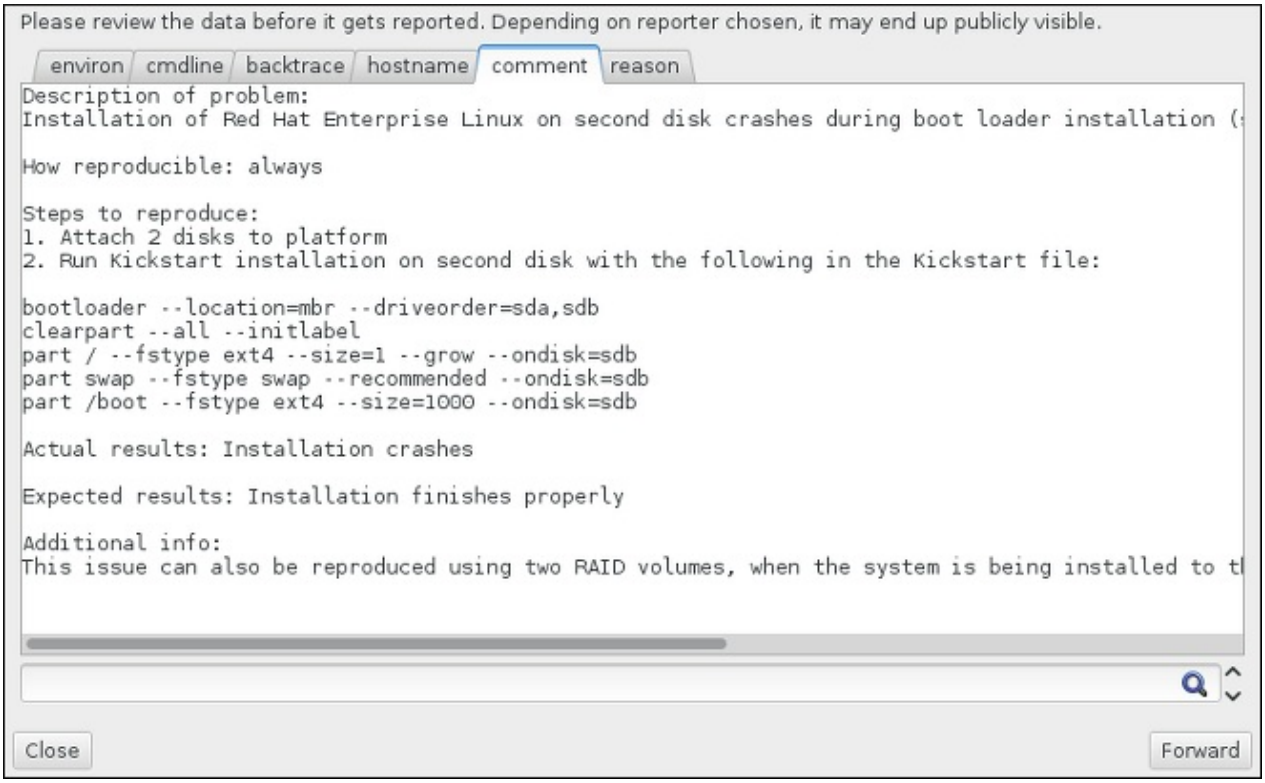

Please review the data before it gets reported. Depending on reporter chosen, it may end up publicly visible.
environ
cmdline
backtrace
hostname
comment
reason
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to t
Close
Forward

Abbildung 12.6. Prüfen der zu sendenden Daten

6. Überprüfen Sie die Liste der Dateien, die gesendet und als einzelne Anhänge an den Fehlerbericht angehängt werden sollen. Diese Dateien liefern Systeminformationen, die bei der Untersuchung des Problems helfen können. Falls Sie bestimmte Dateien nicht senden möchten, heben Sie deren Auswahl im entsprechenden Auswahlkästchen auf. Um zusätzliche Dateien anzugeben, die zur Problemlösung beitragen könnten, klicken Sie auf **`Attach a file`** (Datei anhängen).

   Nachdem Sie die zu sendenden Dateien überprüft haben, markieren Sie das Auswahlkästchen **`I have reviewed the data and agree with submitting it`** (Ich habe die Daten überprüft und stimme dem Senden zu). Klicken Sie anschließend auf **`Forward`**, um den Bericht und die Anhänge an das Kundenportal zu übertragen.

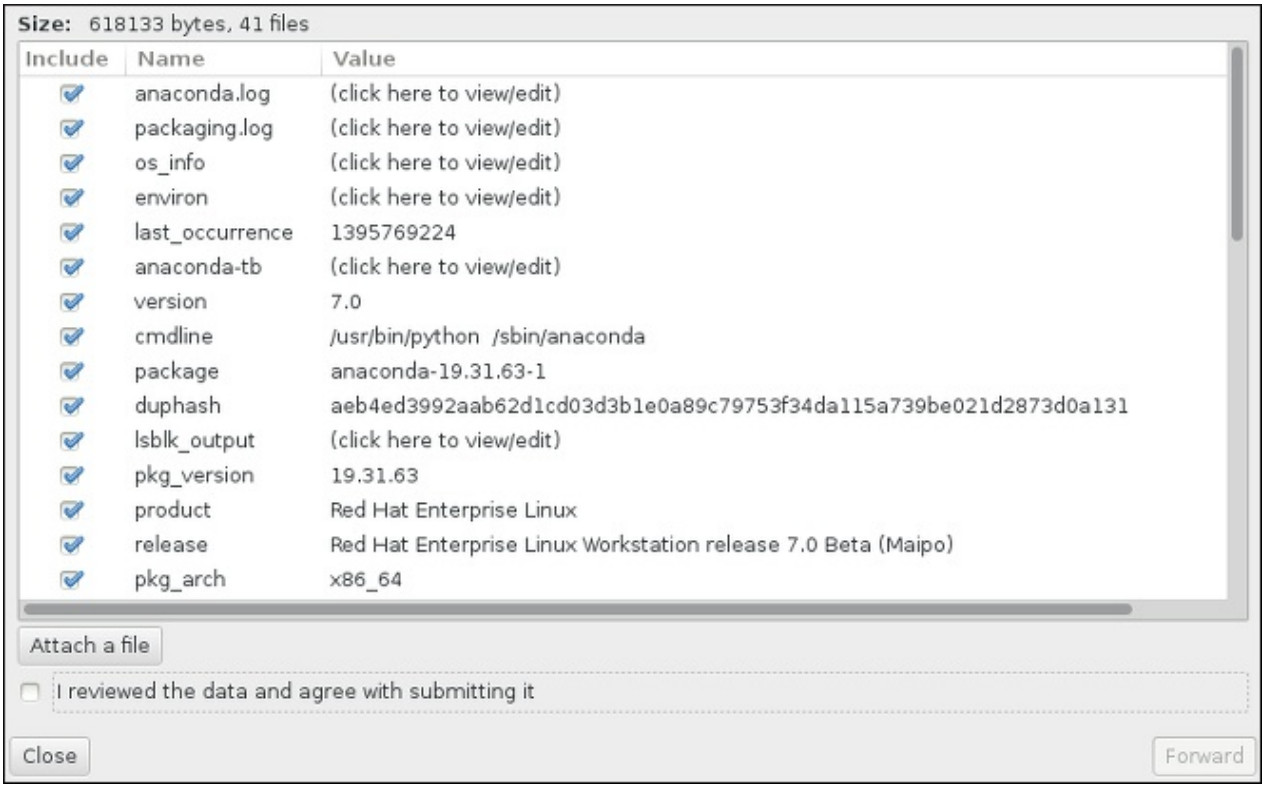


Abbildung 12.7. Prüfen der zu sendenden Dateien

7. Wenn das Dialogfeld meldet, dass die Verarbeitung abgeschlossen ist, können Sie auf **Show log** (Protokoll anzeigen) klicken, um die Details der Berichtübertragung zu sehen, oder **Close** (Schließen), um zur ursprünglichen Absturzmeldung zurückzukehren. Klicken Sie dort auf **Quit** (Beenden), um die Installation zu beenden.

12.2.3. Sonstige Partitionierungsprobleme für Benutzer von IBM Power Systems

Wenn Sie Partitionen manuell anlegen, aber nicht zum nächsten Bildschirm wechseln können, haben Sie vermutlich nicht alle Partitionen erstellt, die zum Fortführen der Installation benötigt werden.

Sie müssen mindestens folgende Partitionen anlegen:

- Eine **/**-Partition (Root-Partition)
- Eine **PReP-Boot**-Partition
- Eine **/boot**-Partition (nur wenn es sich bei der Root-Partition um einen logischen LVM-Datenträger oder einen Btrfs-Unterdatenträger handelt)

Siehe Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Informationen.

12.3. Probleme nach der Installation

12.3.1. Probleme mit der grafischen Bootsequenz

Wenn Sie die Installation abgeschlossen haben und das System zum ersten Mal neu starten, kann es sein, dass das System während der grafischen Bootsequenz nicht mehr reagiert und einen Neustart erfordert. In diesem Fall wird der Bootloader erfolgreich angezeigt, bei Auswahl eines

Eintrags und beim Versuch zu booten hängt sich das System jedoch auf. In der Regel weist dies auf ein Problem mit der grafischen Bootsequenz hin. Um dieses Problem zu lösen, müssen Sie den grafischen Boot deaktivieren. Ändern Sie dazu zum Bootzeitpunkt vorübergehend die Einstellungen, bevor Sie diese dauerhaft ändern.

Prozedur 12.3. Vorübergehendes Deaktivieren des grafischen Boots

1. Starten Sie Ihren Rechner und warten Sie, bis das Bootloader-Menü erscheint. Wenn Sie den Bootloader-Timeout auf 0 gesetzt haben, halten Sie die **Esc**-Taste gedrückt, um in das Menü zu gelangen.
2. Sobald das Bootloader-Menü erscheint, verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Menüeintrag auszuwählen, den Sie booten möchten. Drücken Sie die Taste **e**, um die Optionen dieses Eintrags zu bearbeiten.
3. Suchen Sie in der Liste der Optionen die Kernel-Zeile - das ist die Zeile, die mit dem Schlüsselwort **linux** beginnt. Entfernen Sie aus dieser Zeile die **rhgb**-Option. Diese Option ist gegebenenfalls nicht unmittelbar sichtbar; scrollen Sie mit den Pfeiltasten hoch und runter, um sie zu finden.
4. Drücken Sie **F10** oder **Strg**+**X**, um Ihr System mit den bearbeiteten Optionen zu booten.

Falls das System erfolgreich hochfährt, können Sie sich wie gewohnt anmelden. Sie müssen dann den grafischen Boot dauerhaft deaktivieren, andernfalls müssen Sie die oben genannten Schritte bei jedem Systemstart durchführen. Mit dem folgenden Verfahren können Sie die Bootoptionen dauerhaft ändern.

Prozedur 12.4. Dauerhaftes Deaktivieren des grafischen Boots

1. Melden Sie Sich mit dem Befehl **su -** beim **root**-Benutzerkonto an.

   ```
   $ su -
   ```

2. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei **/etc/default/grub** in einem einfachen Texteditor wie z. B. **vim**.
3. Suchen Sie in der **grub**-Datei die Zeile, die mit **GRUB_CMDLINE_LINUX** beginnt. Die Zeile sollte etwa wie folgt aussehen:

   ```
   GRUB_CMDLINE_LINUX="rd.lvm.lv=rhel/root rd.md=0 rd.dm=0 vconsole.keymap=us
   $([ -x /usr/sbin/rhcrashkernel-param ] && /usr/sbin/rhcrashkernel-param || :)
   rd.luks=0 vconsole.font=latarcyrheb-sun16 rd.lvm.lv=vg_rhel/swap rhgb quiet"
   ```

   Löschen Sie in dieser Zeile die **rhgb**-Option.
4. Speichern Sie die bearbeitete Datei.
5. Aktualisieren Sie die Bootloader-Konfiguration, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

   ```
   # grub2-mkconfig --output=/boot/grub2/grub.cfg
   ```

Wenn Sie diese Prozedur abgeschlossen haben, können Sie Ihren Rechner neu starten. Red Hat Enterprise Linux verwendet nun nicht mehr die grafische Bootsequenz. Falls Sie den grafischen Boot wieder aktivieren möchten, führen Sie dieselbe Prozedur aus und fügen Sie dabei die **rhgb**-Option zur Zeile **GRUB_CMDLINE_LINUX** in der Datei **/etc/default/grub** hinzu und aktualisieren Sie die Bootloader-Konfiguration mit dem **grub2-mkconfig**-Befehl.

Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für weitere Informationen über die Verwendung des **GRUB2** Bootloaders.

12.3.2. Booten in eine grafische Umgebung

Wenn Sie das **X Window System** installiert haben, aber nach Ihrer Anmeldung am System keine grafische Desktopumgebung erscheint, starten Sie die grafische Oberfläche einfach mit dem Befehl **startx**. Beachten Sie jedoch, dass dies nur vorübergehend Abhilfe schafft und keine Auswirkungen auf zukünftige Anmeldungen hat.

Um für Ihr System den grafischen Anmeldebildschirm zu konfigurieren, müssen Sie das standardmäßige **systemd**-Ziel auf **graphical.target** setzen. Wenn Sie fertig sind, starten Sie Ihren Rechner neu. Sobald das System wieder hochfährt, erscheint nun ein grafischer Anmeldebildschirm.

Prozedur 12.5. Grafischen Anmeldebildschirm als Standard festlegen

1. Öffnen Sie eine Shell-Eingabeaufforderung. Wenn Sie mit Ihrem Benutzerkonto angemeldet sind, wechseln Sie mithilfe des Befehls **su -** zum Root-Benutzerkonto.
2. Ändern Sie das folgende Ziel auf **graphical.target**. Führen Sie dazu den folgenden Befehl aus:

```
# systemctl set-default graphical.target
```

Der grafische Anmeldebildschirm ist jetzt standardmäßig aktiviert und beim nächsten Neustart erhalten Sie einen grafischen Anmeldebildschirm. Wenn Sie diese Änderung rückgängig machen möchten und die textbasierte Anmeldung wieder aktivieren möchten, führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# systemctl set-default multi-user.target
```

Weitere Informationen über Ziele in **systemd** finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

12.3.3. Keine grafische Benutzeroberfläche vorhanden

Falls Sie Probleme haben, **X** (das **X Window System**) zu starten, ist es möglicherweise nicht installiert. Einige der vordefinierten Basisumgebungen wie z. B. **Minimale Installation** oder **Web Server**, enthalten keine grafische Oberfläche. Falls gewünscht, muss sie manuell installiert werden.

Falls Sie **X** benötigen, können Sie die erforderlichen Pakete später installieren. Werfen Sie einen Blick auf den Knowledgebase-Artikel unter https://access.redhat.com/site/solutions/5238 für Informationen über die Installation einer grafischen Desktopumgebung.

12.3.4. X Server stürzt nach Anmeldung von Benutzer ab

Falls Sie das Problem haben, dass der **X**-Server abstürzt, sobald sich ein Benutzer anmeldet, dann ist womöglich eines Ihrer Dateisysteme (fast) voll. Um festzustellen, ob dies tatsächlich die Ursache für Ihr Problem ist, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
$ df -h
```

Anhand der Ausgabe können Sie erkennen, welche Partition voll ist. In den meisten Fällen ist dies die **/home**-Partition. Die Ausgabe des **df**-Befehls könnte etwa wie folgt aussehen:

```
Filesystem                                Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_rhel-root                   20G  6.0G   13G  32% /
devtmpfs                                  1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                                     1.8G  2.7M  1.8G   1% /dev/shm
tmpfs                                     1.8G 1012K  1.8G   1% /run
tmpfs                                     1.8G     0  1.8G   0% /sys/fs/cgroup
tmpfs                                     1.8G  2.6M  1.8G   1% /tmp
/dev/sda1                                 976M  150M  760M  17% /boot
/dev/dm-4                                  90G   90G     0 100% /home
```

In dem obigen Beispiel können Sie sehen, dass die **/home**-Partition voll ist und den Absturz verursacht hat. Sie können Speicherplatz freigeben, indem Sie unnötige Dateien löschen. Sobald Sie einigen Speicherplatz wiedergewonnen haben, starten Sie **X** mithilfe des **startx**-Befehls.

Weitere Informationen über **df** und eine Erklärung der verfügbaren Optionen (wie z. B. die Option **-h**, die in diesem Beispiel verwendet wurde), finden Sie auf der man-Seite für **df(1)**.

12.3.5. System gibt Signal-11-Fehler aus

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* bekannt, bedeutet, dass ein Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Programmfehler in einem der installierten Softwareprogramme oder auf fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Falls Sie einen schwerwiegenden Signal-11-Fehler während der Installation erhalten, vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie das aktuellste Installationsimage verwenden und lassen Sie **Anaconda** dessen Integrität prüfen. Fehlerhafte Installationsmedien (wie z. B. ein fehlerhaft gebrannter oder zerkratzter optischer Datenträger) sind häufige Ursachen für Signal-11-Fehler. Eine Überprüfung des Installationsmediums wird vor jeder Installation empfohlen.

Weitere Informationen über das Beziehen der aktuellsten Installationsmedien finden Sie in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux*. Um vor Beginn der Installation eine Prüfung durchzuführen, fügen Sie die Bootoption **rd.live.check** am Bootmenü hinzu. Siehe Abschnitt 20.2.2, „Prüfen der Bootmedien“ für Details.

Andere mögliche Ursachen können im Rahmen dieses Handbuchs nicht näher erläutert werden. Werfen Sie für weitere Informationen einen Blick auf die Dokumentation Ihres Hardwareanbieters.

12.3.6. Einleitendes Programmladen (IPL) von Network Storage Space (*NWSSTG) nicht möglich

Wenn Sie Schwierigkeiten beim einleitenden Programmladen (IPL) von Network Storage Space (*NWSSTG) haben, fehlt in den meisten Fällen eine **PReP**-Partition. In diesem Fall müssen Sie das System neu installieren und sicherstellen, dass diese Partition während der Partitionierungsphase oder in der Kickstart-Datei erstellt wird.

Teil III. IBM System z-Architektur — Installation und Bootvorgang

In diesem Abschnitt wird das Booten (oder *initial program load*, IPL) von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z behandelt.

Kapitel 13. Planen einer Installation auf IBM System z

13.1. Vor der Installation

Red Hat Enterprise Linux 7 läuft auf zEnterprise 196 oder höheren IBM Mainframe-Systemen.

Der Installationsvorgang setzt voraus, dass Sie mit dem IBM System z vertraut sind und *Logische Partitionen* (LPARs) und virtuelle z/VM-Gastmaschinen einrichten können. Werfen Sie einen Blick auf http://www.ibm.com/systems/z für zusätzliche Informationen zu System z.

Für die Installation von Red Hat Enterprise Linux auf System z unterstützt Red Hat sowohl DASD-Speichergeräte (Direct Access Storage Device) als auch FCP-Speichergeräte (Fiber Channel Protocol).

Bevor Sie Red Hat Enterprise Linux installieren, müssen Sie folgende Entscheidungen treffen:

- Entscheiden Sie sich, ob Sie das Betriebssystem auf einer LPAR oder als z/VM-Gastbetriebssystem betreiben möchten.
- Entscheiden Sie, ob Sie Swap benötigen und wenn ja, wie groß dieser sein muss. Obwohl es möglich (und empfehlenswert) ist, virtuellen z/VM-Maschinen genügend Speicher zuzuweisen und die z/VM das Swapping handhaben zu lassen, kann es Fälle geben, in denen das erforderliche RAM schwer absehbar ist. Solche Fälle sollte jeweils einzeln untersucht werden. Siehe auch Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.
- Entscheiden Sie sich für eine Netzwerkkonfiguration. Red Hat Enterprise Linux 7 für IBM System z unterstützt die folgenden Netzwerkgeräte:
  - Reale und virtuelle *Open Systems Adapter* (OSA)
  - Reale und virtuelle HiperSockets
  - *LAN Channel Station* (LCS) für reale OSA

Sie benötigen die folgende Hardware:

- Speicherplatz auf der Festplatte. Berechnen Sie, wie viel Speicherplatz Sie benötigen und weisen Sie ausreichend Platz auf DASDs [2] oder SCSI [3] Festplatten zu. Sie benötigen mindestens 2 GB für Serverinstallationen und mindestens 5 GB, um alle Pakete zu installieren. Sie benötigen weiterhin Speicherplatz für jegliche Anwendungsdaten. Nach der Installation können weitere DASD- oder SCSI-Festplattenpartitionen bei Bedarf hinzugefügt oder gelöscht werden.

  Der Platz auf der Festplatte, der von dem neu installierten Red Hat Enterprise Linux-System (der Linux-Instanz) verwendet wird, muss separat von dem Festplattenspeicher sein, der von anderen Betriebssystemen verwendet wird, die Sie möglicherweise auf Ihrem Rechner installiert haben.

  Weitere Informationen zur Konfiguration von Festplatten und Partitionen finden Sie in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.
- RAM. Ihre Linux-Instanz sollte über 1 GB RAM (empfohlen) verfügen. Mit etwas Leistungsoptimierung läuft eine Instanz unter Umständen auch mit nur 512 MB RAM.

13.2. Überblick über den System z-Installationsvorgang

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf System z interaktiv oder in unbeaufsichtigtem Modus installieren. Die Installation auf System z unterscheidet sich von Installationen auf anderen Architekturen, da sie üblicherweise über das Netzwerk und nicht von einem lokalen Datenträger durchgeführt wird. Die Installation besteht aus zwei Phasen:

1. **Starten der Installation**

   Verbinden Sie sich mit dem Mainframe und führen anschließend einen *Initial Program Load* (IPL) durch oder booten von dem Datenträger, welches das Installationsprogramm enthält. Siehe Kapitel 14, *Starten der Installation auf IBM System z* für Details.

2. **Anaconda**

   Verwenden Sie das **Anaconda**-Installationsprogramm, um das Netzwerk, die Sprachunterstützung, die Installationsquelle und zu installierende Softwarepakete zu konfigurieren und um den Rest der Installation durchzuführen. Siehe Kapitel 15, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z* für weitere Informationen.

13.2.1. Starten der Installation

Nach dem Herstellen einer Verbindung mit dem Mainframe müssen Sie ein einleitendes Programmladen (IPL) durchführen, oder von dem Datenträger booten, das das Installationsprogramm enthält. Dieses Dokument beschreibt die gängigsten Methoden zur Installation von Red Hat Enterprise Linux auf System z. Allgemein können Sie jede Methode zum Booten des Linux-Installationssystems verwenden, welches aus einem Kernel (**kernel.img**) und einer initialen RAM-Disk (**initrd.img**) mit mindestens den Parametern in der **generic.prm**-Datei besteht. Das Linux-Installationssystem wird im Rahmen dieses Handbuchs auch als *Installationsprogramm* bezeichnet.

Der Kontrollpunkt, von dem aus Sie den IPL-Vorgang starten können, hängt von der Umgebung ab, in der Ihr Linux ausgeführt werden soll. Falls Ihr Linux als ein z/VM-Gastbetriebssystem laufen soll, ist der Kontrollpunkt das *Control Program* (CP) der Host-z/VM. Falls Ihr Linux in LPAR-Modus laufen soll, ist der Kontrollpunkt das *Support Element* (SE) des Mainframes oder eine angehängte IBM System z *Hardware Management Console* (HMC).

Sie können die folgenden Bootmedien nur dann verwenden, wenn Linux als Gastbetriebssystem unter z/VM laufen soll:

- z/VM Reader – siehe Abschnitt 14.3.1, „Verwenden des z/VM-Readers“ für Details.

Sie können die folgenden Bootmedien nur dann verwenden, wenn Linux in LPAR-Modus laufen soll:

- SE oder HMC über einen entfernten FTP-Server – siehe Abschnitt 14.4.1, „Verwenden eines FTP-Servers“ für Details.
- SE oder HMC DVD – siehe Abschnitt 14.4.4, „Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks“ für Details.

Sie können die folgenden Bootmedien sowohl für z/VM als auch für LPAR verwenden:

- DASD – siehe Abschnitt 14.3.2, „Verwenden eines vorbereiteten DASD“ für z/VM bzw. Abschnitt 14.4.2, „Verwenden eines vorbereiteten DASD“ für LPAR.
- SCSI-Gerät angeschlossen über einen FCP-Channel – siehe Abschnitt 14.3.3, „Verwenden einer vorbereiteten, per FCP angeschlossenen SCSI-Festplatte“ für z/VM bzw. Abschnitt 14.4.3, „Verwenden einer vorbereiteten, per FCP angeschlossenen SCSI-Festplatte“ für LPAR.

- FCP-angeschlossene SCSI-DVD – siehe Abschnitt 14.3.4, „Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks“ für z/VM bzw. Abschnitt 14.4.4, „Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks“ für LPAR

Falls Sie DASD und per FCP angeschlossene SCSI-Geräte (außer SCSI-DVDs) als Bootmedien verwenden, benötigen Sie einen konfigurierten **zipl**-Bootloader.

13.2.2. Installation unter Verwendung von Anaconda

In der zweiten Installationsphase verwenden Sie das **Anaconda**-Installationsprogramm im grafischen, textbasierten oder Befehlszeilenmodus:

Grafischer Modus

Eine grafische Installation erfolgt über einen VNC-Client. Sie können Ihre Maus und Ihre Tastatur verwenden, um durch die Bildschirme zu navigieren, um auf Schaltflächen zu klicken und um in Textfelder zu schreiben. Weitere Informationen über die Verwendung von VNC für eine grafische Installation finden Sie in Kapitel 22, *Installation mittels VNC*.

Textbasierter Modus

Diese Oberfläche bietet nicht alle Elemente der grafischen Umgebung und unterstützt nicht alle Einstellungen. Verwenden Sie dies für interaktive Installationen, wenn Sie keinen VNC-Client verwenden können. Weitere Informationen über textbasierte Installationen finden Sie in Abschnitt 15.1.3, „Installation im Textmodus“.

Befehlszeilenmodus

Dieser Modus eignet sich für automatisierte und nicht interaktive Installationen auf System z. Beachten Sie, dass das System einen Neustart durchführen wird, falls das Installationsprogramm auf ungültige oder fehlende Kickstart-Befehle trifft. Weitere Informationen über automatisierte Installationen finden Sie in Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*.

In Red Hat Enterprise Linux 7 wurde die textbasierte Installation reduziert, um die Benutzerinteraktion zu minimieren. Features wie die Installation auf FCP-SCSI-Geräte, Anpassen des Partitionslayouts oder die Auswahl von Erweiterungspaketen stehen lediglich bei der Installation über die grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung. Verwenden Sie die grafische Installation, wann immer dies möglich ist. Siehe Kapitel 15, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z* für weitere Details.

---

[2] *Direct Access Storage Devices* (oder DASDs) sind Festplatten, die maximal drei Partitionen per DASD erlauben. **dasda** kann beispielsweise die Partitionen **dasda1**, **dasda2** und **dasda3** enthalten.

[3] Unter Verwendung des SCSI-over-Fibre-Channel-Gerätetreibers (**zfcp**-Gerätetreiber) und eines dedizierten Switch können SCSI-LUNs dem Linux-Gast unter System z so dargestellt werden, als wären sie lokal angehängte SCSI-Laufwerke.

Kapitel 14. Starten der Installation auf IBM System z

Diese Schritte zur Durchführung des initialen Programmladens (IPL) des **Anaconda**-Installationsprogramms hängen von der Umgebung ab (entweder z/VM oder LPAR), in der Red Hat Enterprise Linux ausgeführt wird.

14.1. Anpassen von `generic.prm`

Um die heruntergeladene **generic.prm**-Datei anzupassen, fügen Sie Konfigurationsinformationen für die folgenden Elemente hinzu, unabhängig davon, ob Sie über z/VM oder LPAR installieren.

Installationsrepository

Verwenden Sie die Option **inst.repo=**. Siehe Auswahl der Installationsquelle für Details.

Netzwerkgeräte

Verwenden Sie die Optionen **ip=** und **nameserver=**. Siehe Netzwerkbootoptionen für Details.

Sie können auch die Option **rd.znet=** verwenden, die einen Netzwerkprotokolltyp, eine kommagetrennte Liste von Unterchannels sowie optional kommagetrennte ***sysfs***-Parameter/Wert-Paare akzeptiert und dann das Gerät aktiviert. Dieser Parameter kann mehrmals angegeben werden, um mehrere Netzwerkgeräte zu aktivieren. Zum Beispiel:

```
rd.znet=qeth,0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602,layer2=1,portname=foo
rd.znet=ctc,0.0.0600,0.0.0601,protocol=bar
```

Speichergeräte

Die Option **rd.dasd=** akzeptiert eine Direct Access Storage Device (DASD)-Adapter-Gerätebus-ID sowie optional kommagetrennte ***sysfs***-Parameter/Wert-Paare und aktiviert dann das Gerät. Dieser Parameter kann mehrmals angegeben werden, um mehrere Netzwerkgeräte zu aktivieren. Zum Beispiel:

```
rd.dasd=0.0.0200,readonly=0
```

Die Option **rd.zfcp=** akzeptiert eine SCSI over FCP (zFCP)-Adapter-Gerätebus-ID, einen World Wide Port Name (WWPN) sowie eine FCP-LUN und aktiviert dann das Gerät. Dieser Parameter kann mehrmals angegeben werden, um mehrere zFCP-Geräte zu aktivieren. Zum Beispiel:

```
rd.zfcp=0.0.4000,0x5005076300C213e9,0x5022000000000000
```

14.2. Festplatteninstallation auf IBM System z

Falls Sie das Installationsprogramm von einer Festplatte starten möchten, können Sie optional den **zipl**-Bootloader auf derselben (oder einer anderen) Festplatte installieren. Beachten Sie, dass **zipl** nur einen Bootsektor pro Festplatte unterstützt. Falls Sie mehrere Partitionen auf einer Festplatte haben, verwenden diese alle denselben Bootsektor.

Um eine Festplatte zum Booten des Installationsprogramms vorzubereiten, installieren Sie den **zipl**-Bootloader auf der Festplatte, indem Sie folgenden Befehl ausführen:

```
# zipl -V -t /mnt/ -i /mnt/images/kernel.img -r /mnt/images/initrd.img -p
```

```
/mnt/images/generic.prm
```

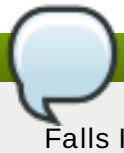
In Abschnitt 14.1, „Anpassen von **generic.prm**“ finden Sie Details zur Anpassung der Bootparameter in der **generic.prm**-Datei.

14.3. Installation unter z/VM

Bei der Installation unter z/VM können Sie wie folgt booten:

- vom z/VM virtuellen Reader
- von einem DASD oder einem per FCP angeschlossenen SCSI-Gerät, das mit dem **zipl**-Bootloader vorbereitet wurde
- von einem per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerk

Melden Sie sich bei der virtuellen z/VM-Maschine an, die Sie zur Linux-Installation ausgewählt haben. Sie können die **x3270** oder **c3270** Terminalemulatoren verwenden, die im *x3270-text*-Paket in Red Hat Enterprise Linux zur Verfügung stehen, um sich von anderen Linux-Systemen bei z/VM anzumelden. Aternativ können Sie den IBM 3270 Terminalemulator auf der IBM System z Hardware Management Console (HMC) verwenden. Falls Sie auf einem Rechner mit einem Microsoft Windows-Betriebssystem arbeiten, bietet Jolly Giant (http://www.jollygiant.com/) einen SSL-fähigen 3270-Emulator. Darüber hinaus gibt es eine kostenlose, systemeigene Windows-Portierung von **c3270** namens **wc3270**.



Anmerkung

Falls Ihre 3270-Verbindung unterbrochen wird und Sie sich nicht anmelden können, weil die vorherige Sitzung noch aktiv ist, können Sie die alte Sitzung durch eine neue ersetzen, indem Sie den folgenden Befehl auf dem z/VM-Anmeldebildschirm eingeben:

```
logon user here
```

Ersetzen Sie *user* durch den Namen der virtuellen z/Vm-Maschine. Abhängig davon, ob ein externer Sicherheitsmanager wie beispielsweise RACF verwendet wird, kann sich der Befehl zur Anmeldung unterscheiden.

Falls Sie **CMS** (ein Einzelbenutzer-Betriebssystem, das mit z/VM geliefert wird) nicht bereits auf Ihrem Gast ausführen, booten Sie dieses nun, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
cp ipl cms
```

Vergewissern Sie sich, dass Sie keine CMS-Festplatten als Installationsziel verwenden, wie beispielsweise Ihre A-Platte (häufig Gerätenummer 0191). Um herauszufinden, welche Festplatten von CMS benutzt werden, verwenden Sie die folgende Abfrage:

```
query disk
```

Sie können die folgenden Abfragebefehle von CP (z/VM-Steuerungsprogramm, welches der z/VM-Hypervisor ist) verwenden, um die Gerätekonfiguration Ihrer virtuellen z/VM-Maschine herauszufinden:

- Ermitteln Sie den verfügbaren Hauptspeicher, der in System z-Terminologie *Storage* genannt wird. Ihr Gast sollte über mindestens 1 GB Hauptspeicher verfügen.

```
cp query virtual storage
```

- Ermitteln Sie verfügbare Netzwerkgeräte nach Typ:

  osa

  OSA – CHPID Typ OSD, real oder virtuell (VSWITCH oder GuestLAN), beide in QDIO-Modus

  hsi

  HiperSockets – CHPID Typ IQD, real oder virtuell (GuestLAN-Typ Hipers)

  lcs

  LCS – CHPID-Typ OSE

  Um beispielsweise alle Netzwerkgeräte mit den oben aufgeführten Typen zu ermitteln, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
cp query virtual osa
```

- Ermitteln Sie verfügbare DASDs. Nur solche, die mit **RW** für Lese-/Schreib-Modus gekennzeichnet sind, können als Installationsziele verwendet werden:

```
cp query virtual dasd
```

- Ermitteln Sie verfügbare FCP-Channels:

```
cp query virtual fcp
```

14.3.1. Verwenden des z/VM-Readers

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um vom z/VM-Reader zu booten:

1. Falls notwendig, fügen Sie das Gerät, das die TCP/IP-Werkzeuge für z/VM enthält, zu Ihrer CMS-Festplattenliste hinzu. Zum Beispiel:

   ```
   cp link tcpmaint 592 592
   acc 592 fm
   ```

   Ersetzen Sie *fm* durch einen beliebigen **FILEMODE**-Buchstaben.

2. Führen Sie folgenden Befehl aus:

   ```
   ftp host
   ```

   Dabei ist *host* der Hostname oder die IP-Adresse des FTP-Servers, der die Bootimages **kernel.img** und **initrd.img** hostet.

3. Melden Sie sich an und führen Sie die folgenden Befehle aus. Verwenden Sie die Option **(repl**, falls Sie die vorhandenen Dateien **kernel.img**, **initrd.img**, **generic.prm** oder **redhat.exec** überschreiben:

```
cd /location/of/install-tree/images/
ascii
get generic.prm (repl
get redhat.exec (repl
locsite fix 80
binary
get kernel.img (repl
get initrd.img (repl
quit
```

4. Überprüfen Sie optional, ob die Dateien korrekt übertragen wurden, indem Sie den CMS-Befehl **filelist** verwenden, um empfangene Dateien und ihr Format anzuzeigen. Es ist wichtig, dass **kernel.img** und **initrd.img** ein festes Format bei der Länge des Datensatzes haben, gekennzeichnet durch **F** in der Format-Spalte, sowie eine Datensatzlänge von 80 in der Spalte **Lrecl**. Zum Beispiel:

```
VMUSER FILELIST A0 V 169 Trunc=169 Size=6 Line=1 Col=1 Alt=0
Cmd Filename Filetype Fm Format Lrecl Records Blocks Date Time
    REDHAT EXEC  B1 V 22 1  1 4/15/10 9:30:40
    GENERIC PRM  B1 V 44 1 1 4/15/10 9:30:32
    INITRD IMG  B1 F 80 118545 2316 4/15/10 9:30:25
    KERNEL IMG  B1 F 80 74541 912 4/15/10 9:30:17
```

   Drücken Sie **PF3**, um **filelist** zu beenden und zur CMS-Eingabeaufforderung zurückzukehren.

5. Passen Sie bei Bedarf die Bootparameter in **generic.prm** an. Siehe Abschnitt 14.1, „Anpassen von **generic.prm**“ für Details.

   Eine andere Methode zur Konfiguration von Speicher- und Netzwerkgeräten ist die Verwendung einer CMS-Konfigurationsdatei. Fügen Sie dazu die Parameter ***CMSDASD=*** und ***CMSCONFFILE=*** zur **generic.prm**-Datei hinzu. Siehe Abschnitt 18.2, „z/VM-Konfigurationsdatei“ für weitere Details.

6. Führen Sie abschließend das REXX-Skript **redhat.exec** aus, um das Installationsprogramm zu starten:

```
redhat
```

14.3.2. Verwenden eines vorbereiteten DASD

Booten Sie von dem vorbereiteten DASD und wählen Sie den **zipl**-Bootmenüeintrag, der auf das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm verweist. Verwenden Sie einen Befehl im folgenden Format:

```
cp ipl DASD_device_number loadparm boot_entry_number
```

Ersetzen Sie *DASD_device_number* durch die Gerätenummer des Bootgeräts und *boot_entry_number* durch den **zipl**-Konfigurationsmenüeintrag für dieses Gerät. Zum Beispiel:

```
cp ipl eb1c loadparm 0
```

14.3.3. Verwenden einer vorbereiteten, per FCP angeschlossenen SCSI-Festplatte

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um von einer vorbereiteten, per FCP angeschlossenen SCSI-Festplatte zu booten:

1. Konfigurieren Sie den SCSI-Bootloader auf z/VM, um auf die vorbereitete SCSI-Festplatte im FCP Storage Area Network zuzugreifen. Wählen Sie den vorbereiteten **zipl**-Bootmenüeintrag, der auf das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm verweist. Verwenden Sie einen Befehl im folgenden Format:

   ```
   cp set loaddev portname WWPN lun LUN bootprog boot_entry_number
   ```

   Ersetzen Sie *WWPN* durch den World Wide Port Name des Speichersystems und *LUN* durch die Logical Unit Number der Festplatte. Die 16-stelligen Hexadezimalwerte müssen in zwei Paare mit jeweils acht Stellen unterteilt werden. Zum Beispiel:

   ```
   cp set loaddev portname 50050763 050b073d lun 40204011 00000000
   bootprog 0
   ```

2. Überprüfen Sie Ihre Einstellungen optional mit dem Befehl:

   ```
   query loaddev
   ```

3. Booten Sie das FCP-Gerät, das mit dem Speichersystem mit der Festplatte verbunden ist, mit folgendem Befehl:

   ```
   cp ipl FCP_device
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   cp ipl fc00
   ```

14.3.4. Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks

Hierzu ist ein SCSI-DVD-Laufwerk erforderlich, das an die FCP-to-SCSI-Bridge angeschlossen ist, welche wiederum mit einem FCP-Adapter in Ihrem System z verbunden ist. Der FCP-Adapter muss konfiguriert sein und unter z/VM zur Verfügung stehen.

1. Legen Sie Ihre Red Hat Enterprise Linux für System z-DVD in das DVD-Laufwerk ein.

2. Konfigurieren Sie den SCSI-Bootloader von z/VM, um auf das DVD-Laufwerk im FCP Storage Area Network zuzugreifen und geben Sie **1** für den Booteintrag auf der Red Hat Enterprise Linux für System z-DVD an. Verwenden Sie einen Befehl im folgenden Format:

   ```
   cp set loaddev portname WWPN lun FCP_LUN bootprog 1
   ```

   Ersetzen Sie *WWPN* durch die WWPN der FCP-to-SCSI-Bridge und *FCP_LUN* durch die LUN des DVD-Laufwerks. Die 16-stelligen Hexadezimalwerte müssen in zwei Paare mit jeweils acht Stellen unterteilt werden. Zum Beispiel:

   ```
   cp set loaddev portname 20010060 eb1c0103 lun 00010000 00000000
   bootprog 1
   ```

3. Überprüfen Sie Ihre Einstellungen optional mit dem Befehl:

   ```
   cp query loaddev
   ```

4. Booten Sie (IPL) auf dem FCP-Gerät, das mit der FCP-to-SCSI-Bridge verbunden ist.

```
cp ipl FCP_device
```

Zum Beispiel:

```
cp ipl fc00
```

14.4. Installation in eine LPAR

Bei der Installation in eine *logische Partition* (LPAR) können Sie booten von:

- einem FTP-Server
- einem DASD oder einem per FCP angeschlossenen und mit dem **zipl**-Bootloader vorbereiteten SCSI-Laufwerk
- von einem per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerk

Führen Sie zunächst diese allgemeinen Schritte durch:

1. Melden Sie sich bei der IBM System z *Hardware Management Console* (HMC) oder dem *Support Element* (SE) als ein Benutzer mit ausreichenden Berechtigungen für die Installation eines neuen Betriebssystems auf einem LPAR an. Der Benutzer **SYSPROG** wird hierzu empfohlen.
2. Wählen Sie **Images**, dann das LPAR, auf das Sie installieren möchten. Verwenden Sie die Pfeile auf der rechten Seite, um zum Menü **CPC Recovery** zu navigieren.
3. Doppelklicken Sie auf **Operating System Messages**, um die Textkonsole anzuzeigen, auf der Linux-Bootmeldungen angezeigt werden.
4. Passen Sie bei Bedarf die Bootparameter in **generic.prm** an. Siehe Abschnitt 14.1, „Anpassen von **generic.prm**“ für Details.

Fahren Sie mit der Prozedur für Ihre Installationsquelle fort.

14.4.1. Verwenden eines FTP-Servers

1. Doppelklicken Sie auf **Load from CD-ROM, DVD, or Server**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfenster **FTP Source** und geben Sie die folgenden Informationen ein:
   - **Host Computer** – Hostname oder IP-Adresse des FTP-Servers, von dem Sie installieren möchten, z. B. **ftp.redhat.com**
   - **User ID** – Ihr Benutzername auf dem FTP-Server. Geben Sie alternativ **anonymous** an.
   - **Password** – Ihr Passwort. Verwenden Sie Ihre E-Mail-Adresse, wenn Sie sich als **anonymous** anmelden.
   - **Account (optional)** – Lassen Sie dieses Feld leer.
   - **File location (optional)** – Verzeichnis auf dem FTP-Server, das Red Hat Enterprise Linux für System z enthält, z. B. **/rhel/s390x/**.
3. Klicken Sie auf **Continue**.

4. Übernehmen Sie im anschließenden Dialog die Standardauswahl **generic.ins** und klicken Sie auf **Continue**.

14.4.2. Verwenden eines vorbereiteten DASD

1. Doppelklicken Sie auf **Load**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **Normal** als **Load type** aus.
3. Geben Sie als **Load address** die Gerätenummer des DASD an.
4. Geben Sie als **Load parameter** die Nummer ein, die dem **zipl**-Bootmenüeintrag entspricht, den Sie für den Start des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramms vorbereitet haben.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

14.4.3. Verwenden einer vorbereiteten, per FCP angeschlossenen SCSI-Festplatte

1. Doppelklicken Sie auf **Load**.
2. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **SCSI** als **Load type** aus.
3. Geben Sie als **Load address** die Gerätenummer des FCP-Channels ein, der mit der SCSI-Festplatte verbunden ist.
4. Geben Sie als **World wide port name** die WWPN des Speichersystems, das die Festplatte enthält, als 16-stelligen Hexadezimalwert an.
5. Geben Sie als **Logical unit number** die LUN der Festplatte als 16-stelligen Hexadezimalwert an.
6. Geben Sie als **Boot program selector** die Nummer ein, die dem **zipl**-Bootmenüeintrag entspricht, den Sie für den Start des Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramms vorbereitet haben.
7. Lassen Sie **Boot record logical block address** auf **0** und lassen Sie **Operating system specific load parameters** leer.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

14.4.4. Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks

Hierzu ist ein SCSI-DVD-Laufwerk erforderlich, das an die FCP-to-SCSI-Bridge angeschlossen ist, welche wiederum mit einem FCP-Adapter in Ihrem System z-Rechner verbunden ist. Der FCP-Adapter muss konfiguriert sein und für Ihr LPAR zur Verfügung stehen.

1. Legen Sie Ihre Red Hat Enterprise Linux für System z-DVD in das DVD-Laufwerk ein.
2. Doppelklicken Sie auf **Load**.
3. Wählen Sie im anschließenden Dialogfeld **SCSI** als **Load type** aus.
4. Geben Sie als **Load address** die Gerätenummer des FCP-Channels an, der mit der FCP-to-SCSI-Bridge verbunden ist.
5. Geben Sie als **World wide port name** die WWPN als 16-stelligen Hexadezimalwert der FCP-to-SCSI-Bridge an, die die Festplatte enthält.

6. Geben Sie als **Logical unit number** die LUN des DVD-Laufwerks als 16-stelligen Hexadezimalwert an.

7. Geben Sie als **Boot programm selector** die Zahl **1** an, um den Booteintrag auf der Red Hat Enterprise Linux für System z-DVD auszuwählen.

8. Lassen Sie **Boot record logical block address** auf **0** und lassen Sie **Operating system specific load parameters** leer.

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Kapitel 15. Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z

Dieses Kapitel beschreibt den Installationsvorgang mit dem **Anaconda**-Installationsprogramm. In Red Hat Enterprise Linux 7 ermöglicht Ihnen das Installationsprogramm, einzelne Installationsschritte in der von Ihnen gewählten Reihenfolge zu konfigurieren, im Gegensatz zur herkömmlichen Installation in festgelegten Schritten. Während der Konfiguration - bevor die eigentliche Installation beginnt - können Sie über ein zentrales Menü auf verschiedene Bereiche der Benutzeroberfläche zugreifen. In diesen Bereichen können Sie die Sprachunterstützung für Ihr System einrichten, das Netzwerk und die Speichergeräte konfigurieren oder Pakete zur Installation auswählen. Sie können später in jeden Bereich zurückkehren, um Ihre Einstellungen zu überprüfen, bevor Sie mit der Installation beginnen.

15.1. Installationsmodi

Sie können Red Hat Enterprise Linux 7 im grafischen oder textbasierten Modus installieren. Der grafische Modus wird empfohlen und enthält alle zu konfigurierenden Optionen. Beide Methoden folgen jedoch dem Prinzip des zentralen Menüs und mehreren Bereichen, die Sie je nach Bedarf mehrmals aufrufen können, wie in den nachfolgenden Screenshots dargestellt.

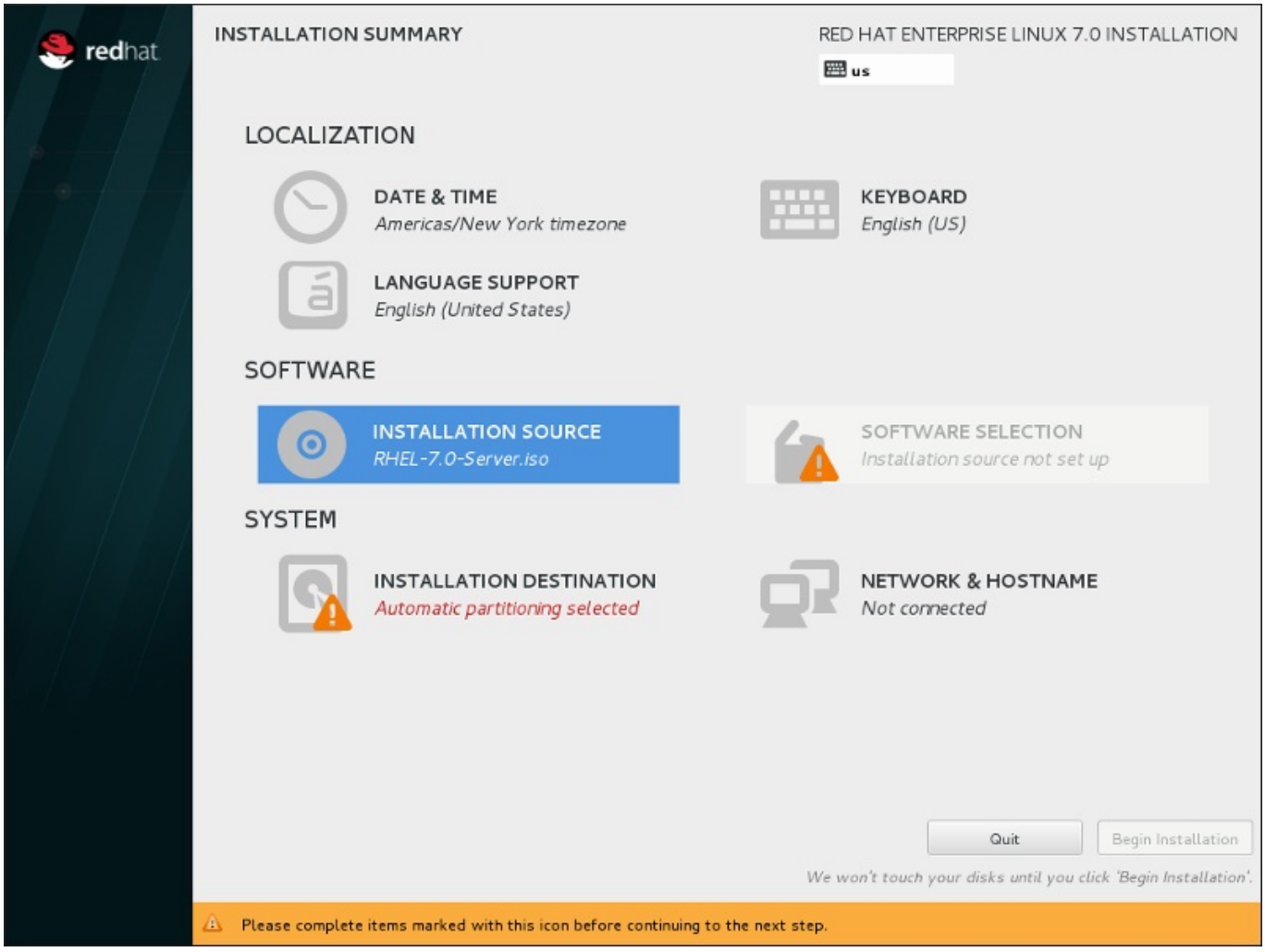


Abbildung 15.1. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

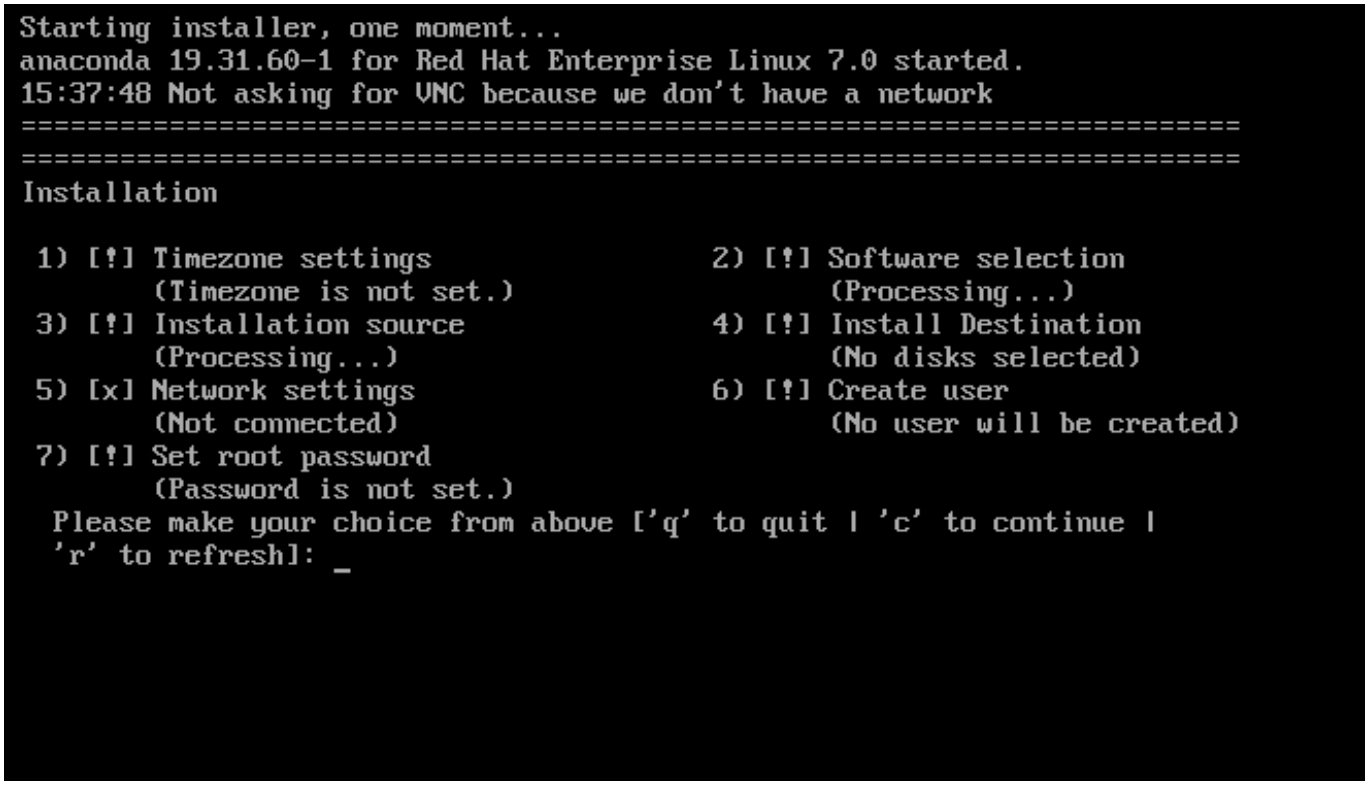

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 15.2. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Installationen im Textmodus sind nicht explizit dokumentiert. Administratoren, die das Installationsprogramm im Textmodus verwenden, können jedoch trotzdem den Anweisungen der GUI-Installation folgen. Siehe Abschnitt 15.1.2, „Installation im nicht interaktiven Befehlszeilenmodus“ und Abschnitt 15.1.3, „Installation im Textmodus“. Beachten Sie, dass einige Installationsoptionen (wie z. B. die angepasste Partitionierung) nicht im Textmodus zur Verfügung stehen.

15.1.1. Installation im grafischen Modus

Wenn Sie bereits zuvor eine *grafische Benutzeroberfläche oder GUI* (Graphical User Interface) verwendet haben, dann sind Sie bereits mit den Vorgängen vertraut. Benutzen Sie Ihre Maus, um auf dem Bildschirm zu navigieren, um auf Schaltflächen zu klicken oder Textfelder für die Texteingabe zu aktivieren.

Sie können auch die Tastatur zur Navigation durch die Installation nutzen. Verwenden Sie die Tasten **Tab** und **Umschalt**+**Tab**, um zwischen den Elementen auf dem Bildschirm zu wechseln, die **Hoch**- und **Runter**-Pfeiltasten, um durch Listen zu scrollen, und die **Rechts**- und **Links**-Pfeiltasten, um durch horizontale Werkzeugleisten oder Tabelleneinträge zu scrollen. Verwenden Sie die **Leertaste** und **Eingabetaste**, um ein markiertes Element auszuwählen oder zu entfernen oder um Auswahllisten aus- und einzuklappen. Mithilfe der Tastenkombination **Alt**+***X*** können Sie auf Schaltflächen klicken oder andere Auswahlen treffen, wobei ***X*** durch den unterstrichenen Buchstaben ersetzt werden muss, der nach Drücken von **Alt** auf dem Bildschirm erscheint.

15.1.2. Installation im nicht interaktiven Befehlszeilenmodus

Falls die Option **inst.cmdline** als Bootoption in Ihrer Parameterdatei (siehe Abschnitt 18.4, „Parameter für Kickstart-Installationen“) oder die **cmdline**-Option in Ihrer Kickstart-Datei (siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*) angegeben wurde, startet **Anaconda** im nicht interaktiven Textausgabemodus. In diesem Modus müssen alle notwendigen Informationen in der Kickstart-Datei

angegeben werden. Das Installationsprogramm erlaubt keinerlei Benutzerinteraktion und wird angehalten, falls nötige Informationen zur Installation fehlen.

15.1.3. Installation im Textmodus

Zusätzlich zum grafischen Installationsprogramm bietet **Anaconda** auch einen textbasierten Modus.

Sollte eine der folgenden Situationen auftreten, verwendet die Installation den Textmodus:

- Das Installationssystem kann keine Anzeigehardware auf Ihrem Rechner ermitteln.
- Sie haben den Textmodus zur Installation gewählt, indem Sie die Option **inst.text** zur Bootbefehlszeile hinzugefügt haben.
- Sie haben eine Kickstart-Datei zur Automatisierung der Installation verwendet und die angegebene Datei enthält den **text**-Befehl.

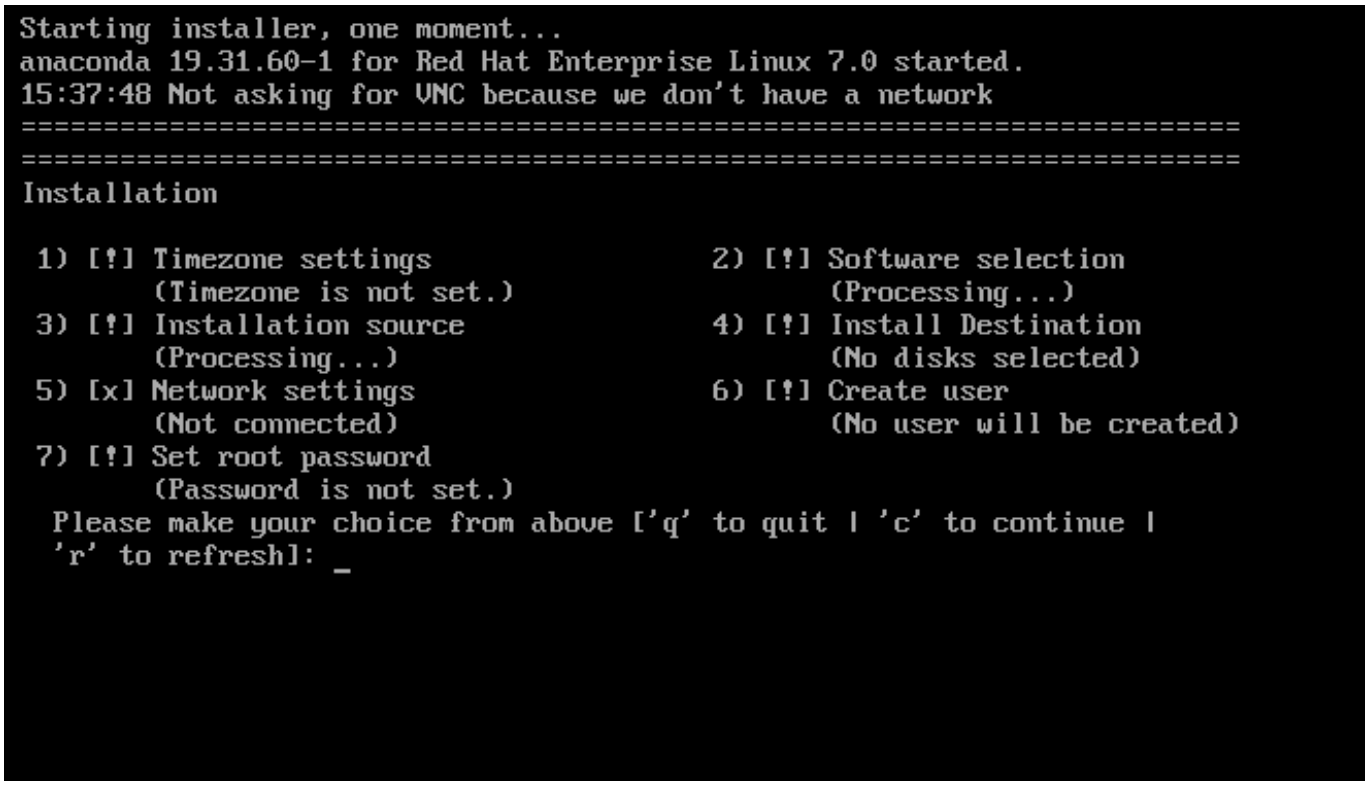

Starting installer, one moment...
anaconda 19.31.60-1 for Red Hat Enterprise Linux 7.0 started.
15:37:48 Not asking for VNC because we don't have a network
Installation
1) [!] Timezone settings
(Timezone is not set.)
2) [!] Software selection
(Processing...)
3) [!] Installation source
(Processing...)
4) [!] Install Destination
(No disks selected)
5) [x] Network settings
(Not connected)
6) [!] Create user
(No user will be created)
7) [!] Set root password
(Password is not set.)
Please make your choice from above ['q' to quit | 'c' to continue |
'r' to refresh]: _

Abbildung 15.3. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation im Textmodus

Wichtig

Red Hat empfiehlt, dass Sie Red Hat Enterprise Linux unter Verwendung der grafischen Benutzeroberfläche installieren. Falls Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System ohne grafische Anzeige installieren, sollten Sie eine Installation über eine VNC-Verbindung in Erwägung ziehen – siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC*. Das Textmodus-Installationsprogramm wird Sie dazu auffordern, die Verwendung des Textmodus zu bestätigen, falls es erkennt, dass eine VNC-basierte Installation möglich ist.

Falls Ihr System zwar über eine grafische Anzeige verfügt, die grafische Installation jedoch fehlschlägt, versuchen Sie mit der Option **inst.xdriver=vesa** zu starten – siehe Kapitel 20, *Bootoptionen*.

Alternativ können Sie auch eine Kickstart-Installation in Erwägung ziehen. Siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für weitere Informationen.

Der Textmodus bietet einen vereinfachten Installationsvorgang. Einige Optionen, die im grafischen Modus verfügbar sind, stehen im Textmodus nicht zur Verfügung. Diese Unterschiede werden bei der Beschreibung des Installationsvorgangs in diesem Handbuch erläutert und umfassen:

- Interaktive Aktivierung von FCP-LUNs
- Konfiguration fortgeschrittener Speichermethoden wie LVM, RAID, FCoE, zFCP und iSCSI
- Anpassen des Partitionslayouts
- Anpassen des Bootloader-Layouts
- Auswahl von Paketerweiterungen während der Installation
- Konfiguration des installierten Systems mit dem Dienstprogramm zur **Ersteinrichtung**
- Einstellungen für Sprache und Tastatur

Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv oder zeigen den Hinweis **Processing...**. Um den Status von Textmenüeinträgen zu aktualisieren, verwenden Sie die Option **r** an der Textmodus-Eingabeaufforderung.

Wenn Sie sich dazu entscheiden, Red Hat Enterprise Linux im Textmodus zu installieren, können Sie Ihr System nach der Installation dennoch auf einer grafischen Benutzeroberfläche konfigurieren. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für Anweisungen diesbezüglich.

Um Optionen zu konfigurieren, die nicht im Textmodus verfügbar sind, erwägen Sie die Verwendung einer Bootoption. Beispielsweise kann die Option **ip** dazu verwendet werden, Netzwerkeinstellungen zu konfigurieren. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für Anweisungen diesbezüglich.

15.2. Willkommensbildschirm und Sprachauswahl

Der erste Bildschirm des Installationsprogramms ist der Bildschirm **Willkommen bei Red Hat Enterprise Linux 7.0**. Hier wählen Sie die Sprache, die **Anaconda** während der Installation verwenden soll. Diese Auswahl wird zudem die Standardsprache für das installierte System, sofern Sie dies nicht später noch ändern. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **English**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **English (United States)**.

Anmerkung

Oben in der Liste ist standardmäßig eine Sprache vorausgewählt. Falls der Netzwerkzugang zu diesem Zeitpunkt bereits konfiguriert ist (falls Sie beispielsweise von einem Netzwerkserver gebootet haben anstelle von einem lokalen Datenträger), wird die vorausgewählte Sprache automatisch bestimmt auf Grundlage des Standorts, der durch das GeoIP-Modul automatisch erkannt wurde.

Alternativ können Sie die gewünschte Sprache in das Suchfeld eingeben, wie unten gezeigt.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zu gelangen.

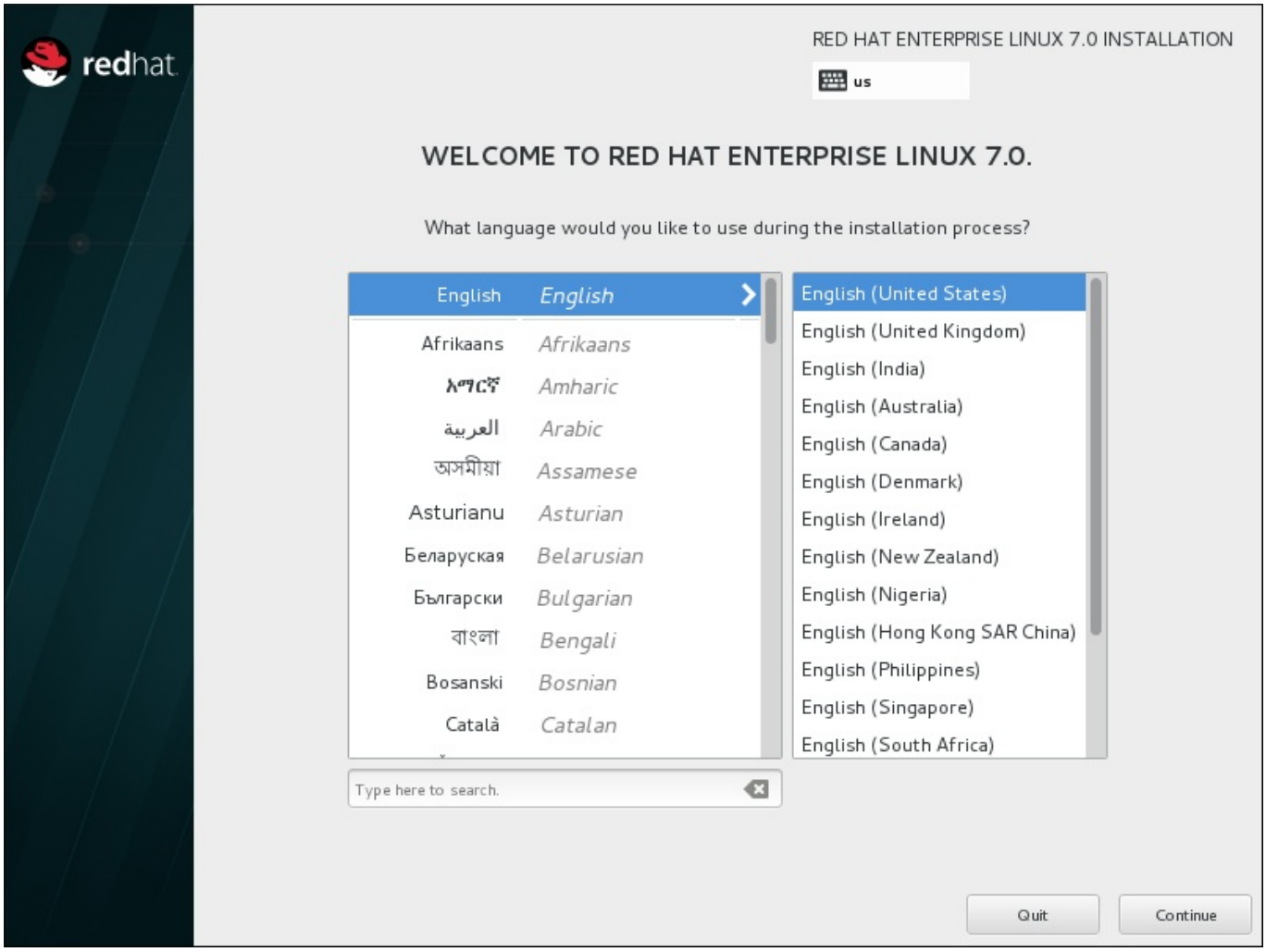


Abbildung 15.4. Sprachkonfiguration

15.3. Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

Der Bildschirm zur **Zusammenfassung der Installation** ist das zentrale Menü zur Einrichtung der Installation.

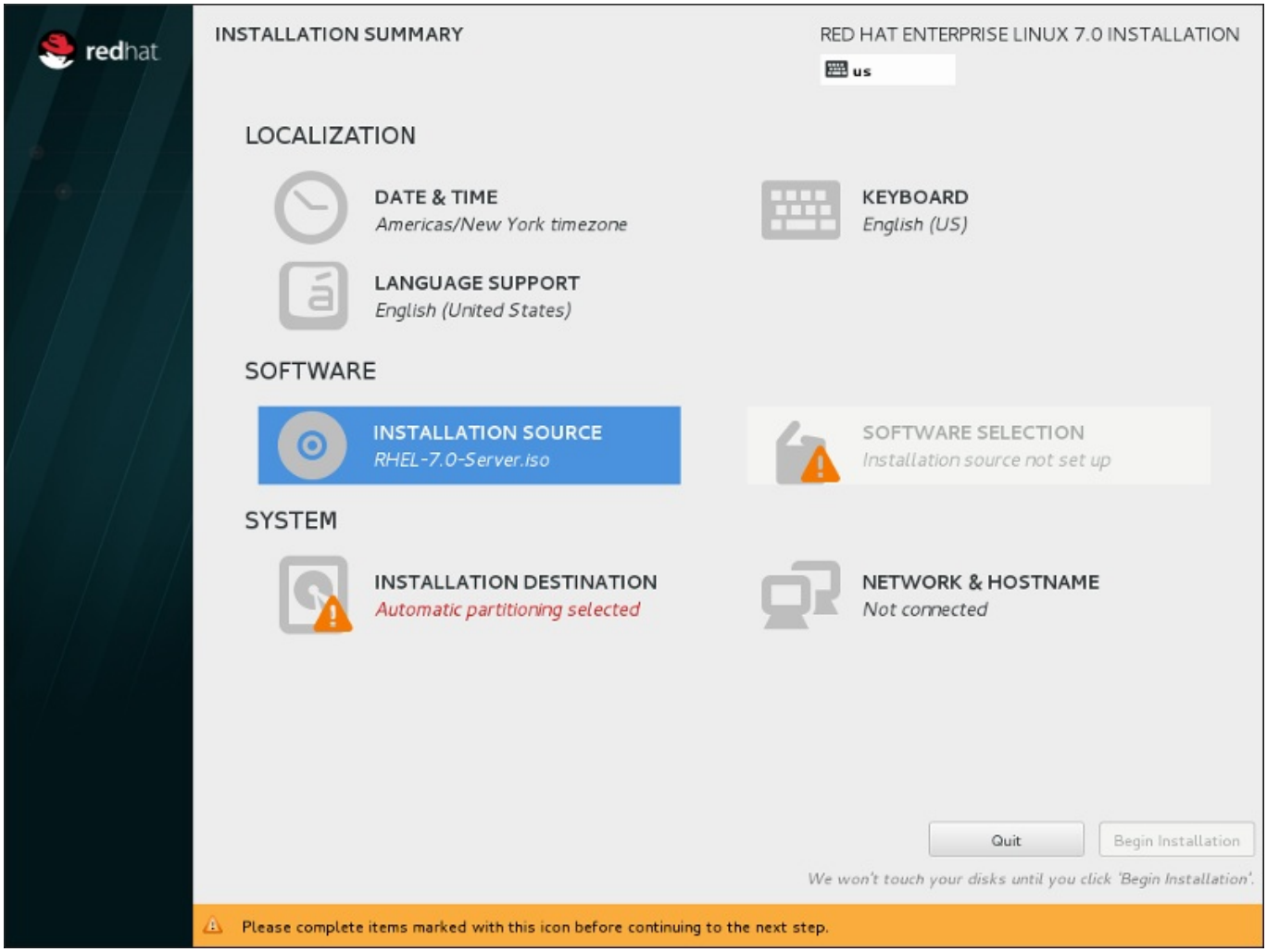


Abbildung 15.5. Der Bildschirm zur Zusammenfassung der Installation

Anstatt Sie durch eine Reihe von aufeinanderfolgenden Bildschirmen zu leiten, ermöglicht es Ihnen das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm, die Installation in der von Ihnen gewünschten Reihenfolge zu konfigurieren.

Wählen Sie mit Ihrer Maus einen Menüeintrag, um diesen Abschnitt der Installation zu konfigurieren. Wenn Sie mit der Konfiguration dieses Abschnitts fertig sind oder wenn Sie diesen Abschnitt später fertigstellen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig** in der Ecke oben links.

Nur die Abschnitte mit einem Warnsymbol sind erforderlich. Eine Warnmeldung am unteren Rand des Bildschirms weist Sie darauf hin, dass diese Abschnitte vervollständigt werden müssen, bevor die Installation gestartet werden kann. Alle anderen Abschnitte sind optional. Unter der Überschrift für jeden Abschnitt wird die aktuelle Konfiguration kurz zusammengefasst. Anhand dessen können Sie entscheiden, ob Sie die Konfiguration dieser Abschnitte bearbeiten müssen.

Sobald alle erforderlichen Abschnitte fertiggestellt sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **Installation starten**. Siehe auch Abschnitt 15.12, „Beginnen der Installation“.

Klicken Sie auf **Beenden**, um die Installation abzubrechen.

Anmerkung

Wenn zugehörige Aufgaben im Hintergrund ausgeführt werden, sind bestimmte Menüpunkte unter Umständen vorübergehend inaktiv und nicht verfügbar.

15.4. Datum & Uhrzeit

Um die Zeitzone, das Datum und optional Einstellungen für die Netzwerkzeit festzulegen, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Datum & Uhrzeit**.

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, wie Sie Ihre Zeitzone auswählen können:

- Klicken Sie mit der Maus auf der interaktiven Karte auf eine bestimmte Stadt. Daraufhin markiert eine rote Stecknadel Ihre Auswahl.
- Sie können auch durch die Auswahllisten für **Region** und **Stadt** oben auf dem Bildschirm scrollen, um Ihre Zeitzone auszuwählen.
- Wählen Sie **Etc** am unteren Ende des Auswahlmenüs **Region** und wählen Sie dann im nächsten Menü Ihre Zeitzohne als GMT/UTC, zum Beispiel **GMT+1**.

Falls Ihre Stadt auf der Karte oder in der Auswahlliste nicht aufgeführt wird, wählen Sie die Stadt, die in derselben Zeitzone Ihrer Stadt am nächsten liegt.

Anmerkung

Die Liste der verfügbaren Städte und Regionen stammt aus der öffentlichen Domain der Zeitzonendatenbank (tzdata), die von der Internet Assigned Numbers Authority (IANA) gepflegt wird. Red Hat kann keine Städte oder Regionen zu dieser Liste hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie auf der offiziellen Website unter http://www.iana.org/time-zones.

Geben Sie eine Zeitzone an, auch wenn Sie planen, NTP (Network Time Protocol) zu verwenden, um die Systemuhr aktuell zu halten.

Abbildung 15.6. Bildschirm zur Zeitzonenkonfiguration

Falls Sie mit dem Netzwerk verbunden sind, ist der Schalter **Netzwerkzeit** aktiviert. Um das Datum und die Uhrzeit mithilfe von NTP einzustellen, lassen Sie den **Netzwerkzeit**-Schalter in der **AN**-Position und klicken Sie auf das Konfigurationssymbol, um die gewünschten NTP-Server für Red Hat Enterprise Linux auszuwählen. Falls Sie das Datum und die Uhrzeit manuell einstellen möchten, schieben Sie den Schalter auf die **AUS**-Position. Die Systemzeit sollte Ihre gewählte Zeitzone verwenden, um das richtige Datum und die richtige Zeit unten im Bildschirm anzuzeigen. Falls diese dennoch falsch angezeigt werden, korrigieren Sie diese manuell.

Beachten Sie, dass die NTP-Server zum Zeitpunkt der Installation gegebenenfalls nicht erreichbar sind. In diesem Fall wird die Zeit nicht automatisch richtig angezeigt, sobald Sie die Server festlegen. Sobald die Server später verfügbar sind, werden das Datum und die Uhrzeit aktualisiert.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Datum & Uhrzeit** im **Administration**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Zeitzonenkonfiguration zu ändern.

15.5. Sprachunterstützung

Um Unterstützung für weitere Gebietsschemata und Sprachen zu installieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Sprachunterstützung**.

Verwenden Sie Ihre Maus, um die Sprache auszuwählen, für die Sie Unterstützung installieren möchten. Wählen Sie in der linken Leiste die gewünschte Sprache, z. B. **Español**. Anschließend können Sie in der rechten Leiste ein Gebietsschema passend zu Ihrer Region wählen, z. B. **Español (Costa Rica)**. Sie können mehrere Sprachen und Gebietsschemata wählen. Die gewählten Sprachen sind in der linken Leiste fett hervorgehoben.

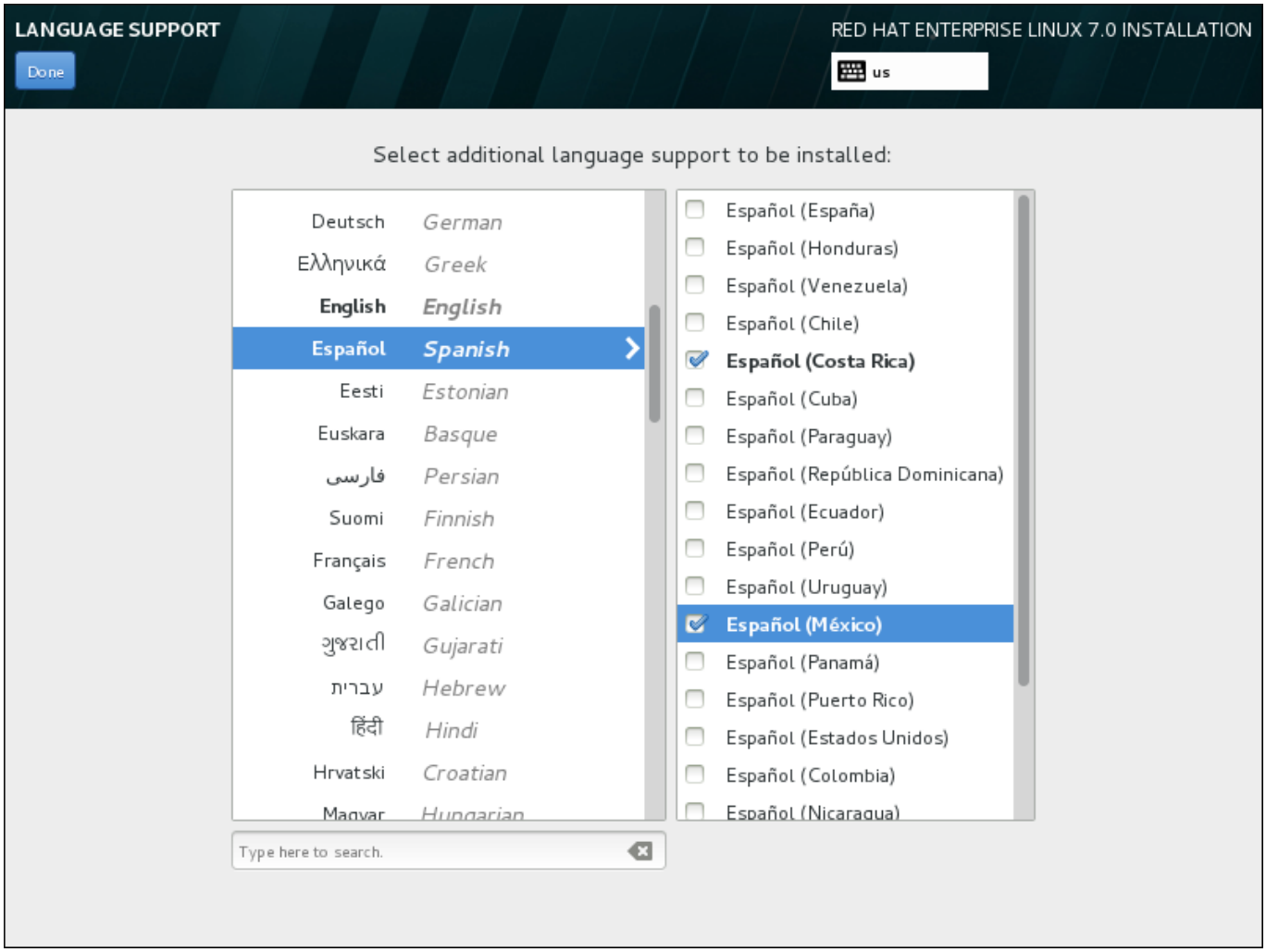


Abbildung 15.7. Konfiguration der Sprachunterstützung

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Region & Sprache** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Sprachkonfiguration zu ändern.

15.6. Tastaturkonfiguration

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Tastatur**, um

mehrere Tastaturbelegungen zu Ihrem System hinzuzufügen. Nach dem Speichern sind diese Tastaturbelegungen sofort im Installationsprogramm verfügbar und Sie können mithilfe des Tastatursymbols, dass stets in der rechten oberen Ecke des Bildschirms angezeigt wird, zwischen den Belegungen wechseln.

Zu Beginn wird nur die im Begrüßungsbildschirm ausgewählte Sprache als Tastaturbelegung in der linken Spalte angezeigt. Sie können entweder diese Belegung ersetzen oder weitere Belegungen hinzufügen. Falls Ihre Sprache jedoch keine ASCII-Zeichen verwendet, sollten Sie eine Tastaturbelegung hinzufügen, die ASCII-Zeichen verwendet, um Passwörter z. B. für verschlüsselte Partitionen und den Root-Benutzer richtig angeben zu können.

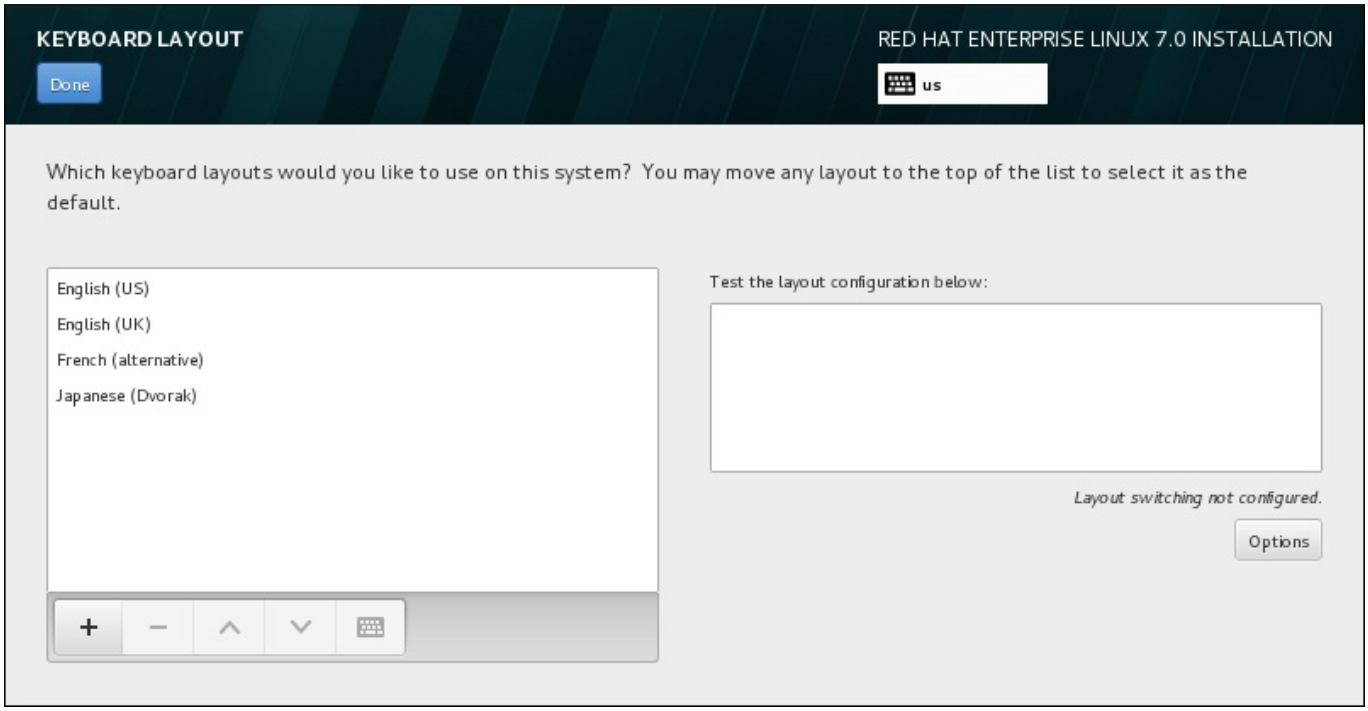

KEYBOARD LAYOUT
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Which keyboard layouts would you like to use on this system? You may move any layout to the top of the list to select it as the default.
English (US)
English (UK)
French (alternative)
Japanese (Dvorak)
Test the layout configuration below:
Layout switching not configured.
Options

Abbildung 15.8. Tastaturkonfiguration

Um eine zusätzliche Belegung hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**, wählen Sie die gewünschte Belegung aus der Liste und klicken Sie auf **Hinzufügen**. Um eine Belegung zu löschen, wählen Sie die unerwünschte Belegung und klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Verwenden Sie die Pfeilschaltflächen, um die Reihenfolge der Belegungen zu ändern. Wählen Sie für eine Vorschau die Belegung aus und klicken Sie auf das Tastatursymbol.

Klicken Sie in das Textfeld rechts, um eine Belegung zu testen. Geben Sie einigen Text ein, um sich zu vergewissern, dass Ihre Auswahl wie erwartet funktioniert.

Um zusätzliche Belegungen zu testen, können Sie mithilfe des Schalters oben im Bildschirm in eine andere Belegung wechseln. Allerdings wird empfohlen, eine Tastenkombination zu konfigurieren, um zwischen den Belegungen zu wechseln. Klicken Sie rechts auf die Schaltfläche **Optionen**, um den Dialog **Optionen zum Wechseln der Tastaturbelegung** zu öffnen, und wählen Sie eine Tastenkombination aus der Liste, indem Sie deren Auswahlkästchen markieren. Diese Kombination wird dann über der Schaltfläche **Optionen** angezeigt. Diese Kombination gilt sowohl während der Installation als auch auf dem installierten System; Sie müssen hier eine Kombination konfigurieren, um diese nach der Installation verwenden zu können. Falls gewünscht, können Sie auch mehrere Tastenkombinationen auswählen, um zwischen den Belegungen zu wechseln.

Wichtig

Falls Sie eine Belegung verwenden, die keine lateinischen Zeichen akzeptiert, wie z. B. **Russisch**, sollten Sie ebenfalls die Belegung **Englisch (Vereinigte Staaten)** hinzufügen und eine Tastenkombination konfigurieren, um zwischen diesen beiden Belegungen zu wechseln. Falls Sie eine Belegung ohne lateinische Zeichen wählen, können Sie später im Installationsvorgang unter Umständen kein gültiges Root-Passwort und keine Benutzerpasswörter eingeben. In diesem Fall können Sie die Installation womöglich nicht fertigstellen.

Sobald Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Anmerkung

Nach Abschluss der Installation können Sie den Punkt **Tastatur** im **Einstellungen**-Dialogfenster aufrufen, um Ihre Tastaturkonfiguration zu ändern.

15.7. Installationsquelle

Wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsquelle**, um eine Datei oder einen Speicherort anzugeben, von denen Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll. Dort können Sie zwischen lokal verfügbaren Installationsmedien wie z. B. einer ISO-Datei oder einem Speicherort im Netzwerk wählen.

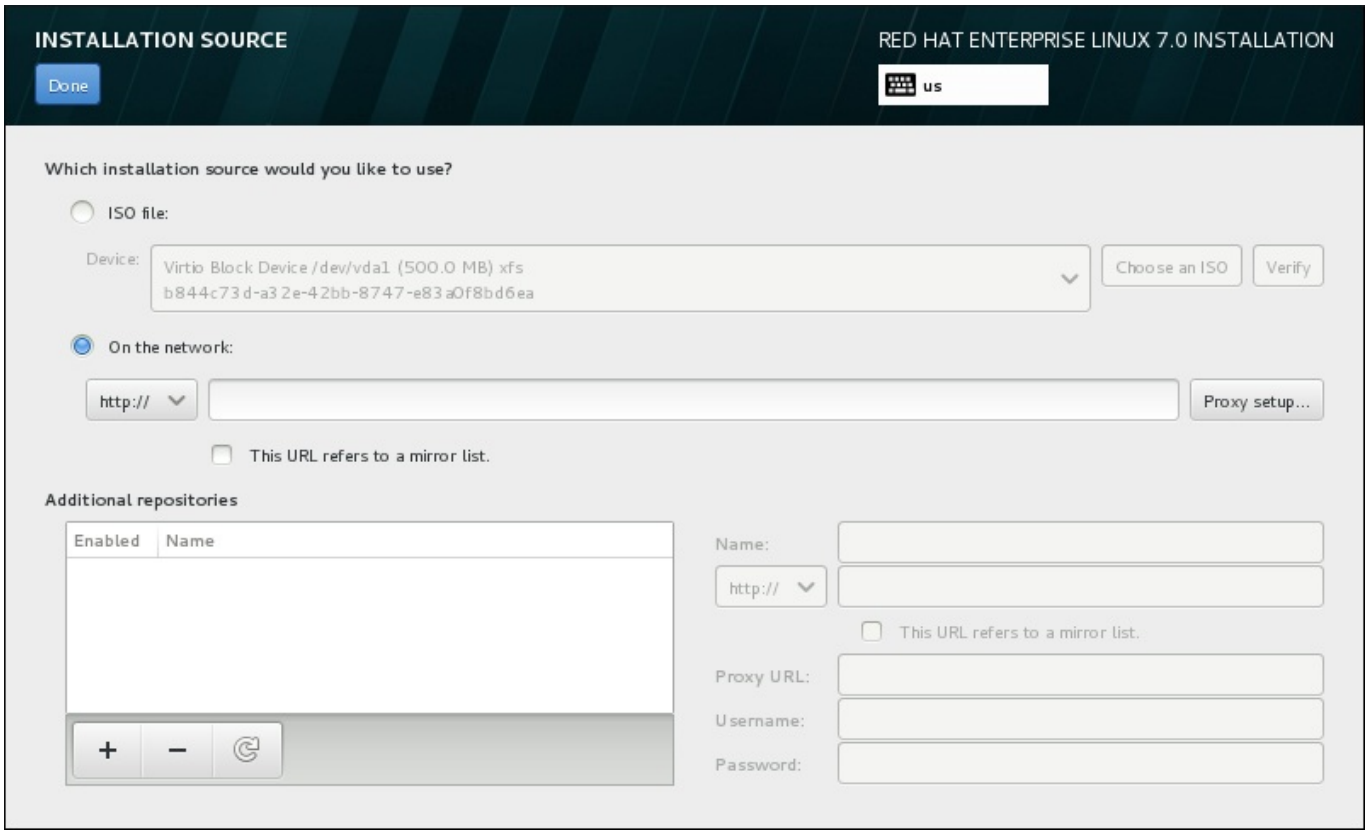


Abbildung 15.9. Bildschirm zur Installationsquelle

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

ISO-Datei

Diese Option erscheint, wenn das Installationsprogramm eine partitionierte Festplatte mit einhängbaren Dateisystemen erkannt hat. Wählen Sie diese Option, klicken Sie auf die Schaltfläche **Ein ISO wählen** und navigieren Sie zum Speicherort der Installations-ISO-Datei auf Ihrem System. Klicken Sie anschließend auf **Überprüfen**, um sicherzustellen, dass die Datei für die Installation geeignet ist.

Im Netzwerk

Um einen Speicherort im Netzwerk anzugeben, wählen Sie diese Option und wählen Sie im Auswahlmenü aus den folgenden Optionen:

- **http://**
- **https://**
- **ftp://**
- **nfs**

Verwenden Sie Ihre Auswahl als Beginn der URL und geben Sie den Rest im Adressfeld ein. Falls Sie NFS wählen, erscheint ein weiteres Feld zur Angabe von NFS-Einhängeoptionen.

Wichtig

Wenn Sie eine NFS-basierte Installationsquelle auswählen, müssen Sie bei der Angabe der Adresse den Hostnamen mit einem Doppelpunkt (**:**) vom Pfad trennen. Zum Beispiel:

```
server.example.com:/path/to/directory
```

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Proxy-Einstellung**, um einen Proxy für eine HTTP- oder HTTPS-Quelle zu konfigurieren. Wählen Sie **HTTP-Proxy aktivieren** und geben Sie die URL im das Feld **Proxy-URL** ein. Falls Ihr Proxy Authentifizierung erfordert, wählen Sie **Authentifizierung verwenden** und geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Falls Ihre HTTP- oder HTTP-URL auf eine Repository-Spiegelliste verweist, markieren Sie das entsprechende Auswahlkästchen unter dem Eingabefeld.

Sie können auch zusätzliche Repositorys angeben, um Zugriff auf mehr Installationsumgebungen und Softwareerweiterungen zu erhalten. Siehe Abschnitt 15.9, „Softwareauswahl“ für weitere Informationen.

Um ein Repository hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **+**. Um ein Repository zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche **-**. Klicken Sie auf das Pfeilsymbol, um zur vorherigen Liste mit Repositorys zurückzukehren. Dadurch werden die derzeitigen Einträge auf jene Einträge zurückgesetzt, die vorhanden waren, als Sie den Bildschirm **Installationsquelle** geöffnet haben. Um ein Repository zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, klicken Sie auf das Auswahlkästchen in der Spalte **Aktiviert** für den jeweiligen Eintrag in der Liste.

Auf der rechten Seite können Sie Ihre zusätzlichen Repositorys angeben und diese auf dieselbe Art konfigurieren, wie das primäre Repository im Netzwerk.

Sobald Sie Ihre Installationsquelle gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

15.8. Netzwerk & Hostname

Um grundlegende Netzwerkeinstellungen für Ihr System zu konfigurieren, wählen Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Netzwerk & Hostname**.

Lokale Schnittstellen werden automatisch vom Installationsprogramm erkannt und können nicht manuell hinzugefügt oder gelöscht werden. Die erkannten Schnittstellen werden in der linken Leiste aufgeführt. Wenn Sie auf eine Schnittstelle in der Liste klicken, werden im Bereich rechts deren Details angezeigt. Um eine Netzwerkschnittstelle zu aktivieren oder zu deaktivieren, bewegen Sie den Schieberegler oben rechts im Bildschirm auf die **AN**- oder **AUS**-Position.

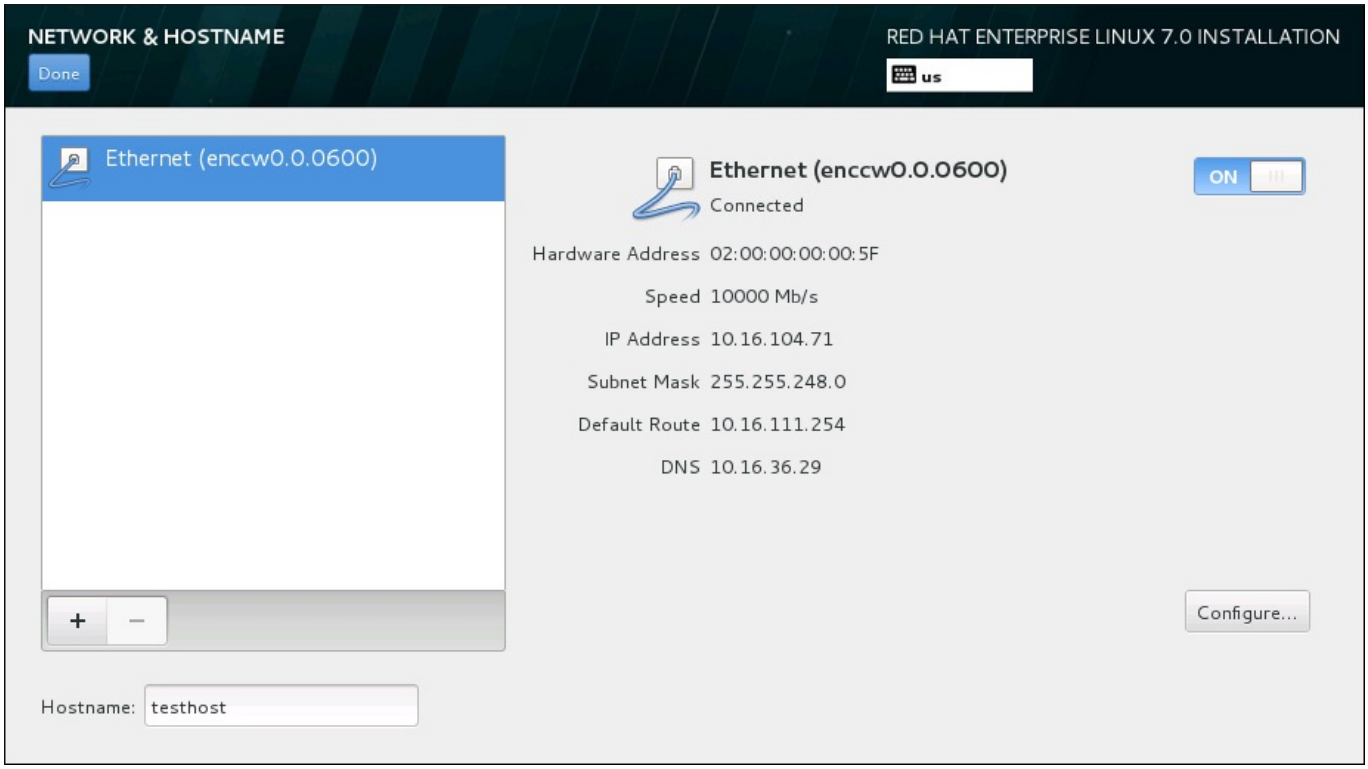


Abbildung 15.10. Bildschirm zur Konfiguration von Netzwerk & Hostname

Geben Sie unter der Liste der Verbindungen einen Hostnamen für diesen Rechner im Feld **Hostname** ein. Der Hostname kann entweder als *Fully-Qualified Domain Name* (FQDN) im Format *hostname.domainname* oder als ein *Short Host Name* im Format *hostname* angegeben werden. Viele Netzwerke nutzen den DHCP-Dienst (*Dynamic Host Configuration Protocol*), der angeschlossene Systeme automatisch mit einem Domainnamen versieht, so dass der Benutzer nur noch einen Rechnernamen anzugeben braucht.

Wichtig

Falls Sie den Hostnamen manuell festlegen möchten, sollten Sie sichergehen, keinen Domainnamen zu verwenden, der nicht an Sie delegiert ist. Andernfalls könnte auf Netzwerkressourcen nicht zugegriffen werden. Weitere Informationen finden Sie in den empfohlenen Benennungspraktiken im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Ändern Sie die Standardeinstellung *localhost.localdomain* in einen eindeutigen Hostnamen für jede Ihrer Linux-Instanzen.

Sobald Sie Ihre Netzwerkkonfiguration fertiggestellt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

15.8.1. Bearbeiten der Netzwerkverbindungen

Alle Netzwerkverbindungen auf System z werden auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname** aufgeführt. Standardmäßig enthält die Liste die während des Bootvorgangs konfigurierte Verbindung und ist entweder OSA, LCS oder HiperSockets. Alle diese Schnittstellentypen verwenden Namen im Format **enccw***device_id*, z. B. **enccw0.0.0a00**. Beachten Sie, dass Sie auf System z keine neue Verbindung hinzufügen können, da die Netzwerk-Unterchannels im Vorfeld gruppiert und online gestellt werden müssen, was derzeit während des Bootvorgangs erfolgt. Siehe Kapitel 14, *Starten der Installation auf IBM System z* für Details.

Normalerweise muss die Netzwerkverbindung, die zuvor während des Bootvorgangs konfiguriert wurde, im weiteren Verlauf der Installation nicht mehr bearbeitet werden. Falls Sie die vorhandene Verbindung dennoch bearbeiten müssen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren**. Ein **NetworkManager**-Dialogfenster erscheint mit einer Reihe von Reitern für kabelgebundene Verbindungen, wie unten beschrieben. Hier können Sie Netzwerkverbindungen für Ihr System konfigurieren. Nicht alle sind für System z relevant.

Dieser Abschnitt beschreibt die wichtigsten Einstellungen für eine typische kabelgebundene Verbindung, die während der Installation verwendet wird. Viele der verfügbaren Optionen müssen in den meisten Installationsszenarien nicht verändert werden und werden auf das installierte System übertragen. Die Konfiguration anderer Netzwerktypen ist ähnlich, doch die einzelnen Konfigurationsparameter unterscheiden sich natürlich. Weitere Informationen über die Netzwerkkonfiguration nach abgeschlossener Installation finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Um eine Netzwerkverbindung manuell zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unten rechts auf dem Bildschirm. Daraufhin erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie die ausgewählte Verbindung konfigurieren können. Eine vollständige Beschreibung aller möglichen Konfigurationen im **Netzwerk**-Abschnitt des **Einstellungen**-Dialogs geht über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus.

Die hilfreichsten Optionen zur Netzwerkkonfiguration, die Sie während der Installation in Betracht ziehen sollten, werden nachfolgend erläutert:

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Automatisch mit diesem Netzwerk verbinden, wenn es verfügbar ist**, wenn Sie diese Verbindung bei jedem Systemstart verwenden möchten. Sie können mehr als eine Verbindung festlegen, die automatisch aktiviert werden soll. Diese Einstellungen werden auf das installierte System übertragen.

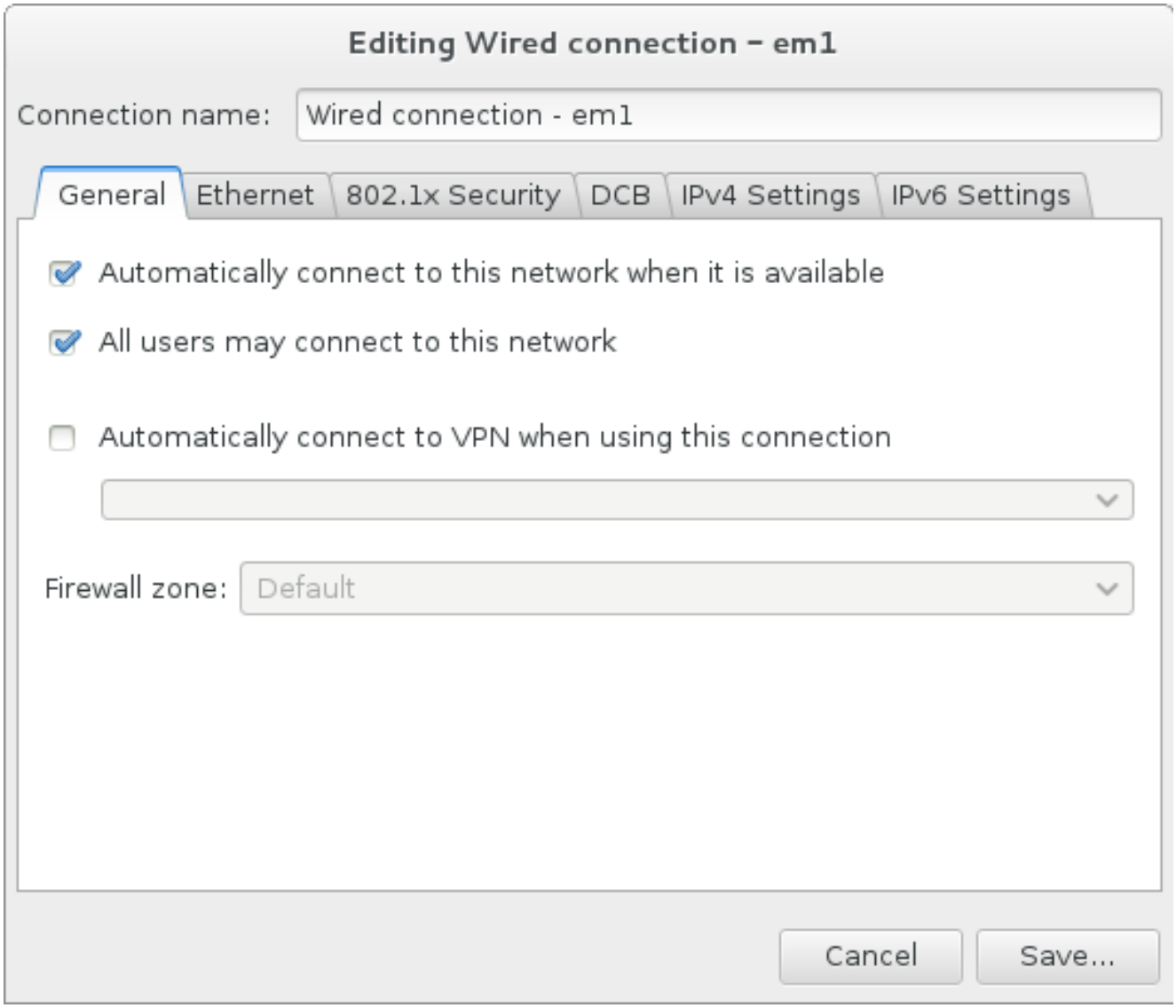


Abbildung 15.11. Automatische Verbindung mit dem Netzwerk

- Standardmäßig werden IPv4-Parameter automatisch vom DHCP-Dienst im Netzwerk konfiguriert. Gleichzeitig ist die IPv6-Konfiguration auf **`Automatisch`** eingestellt. Diese Kombination ist für die meisten Installationsszenarien geeignet und erfordert keinerlei Änderung.

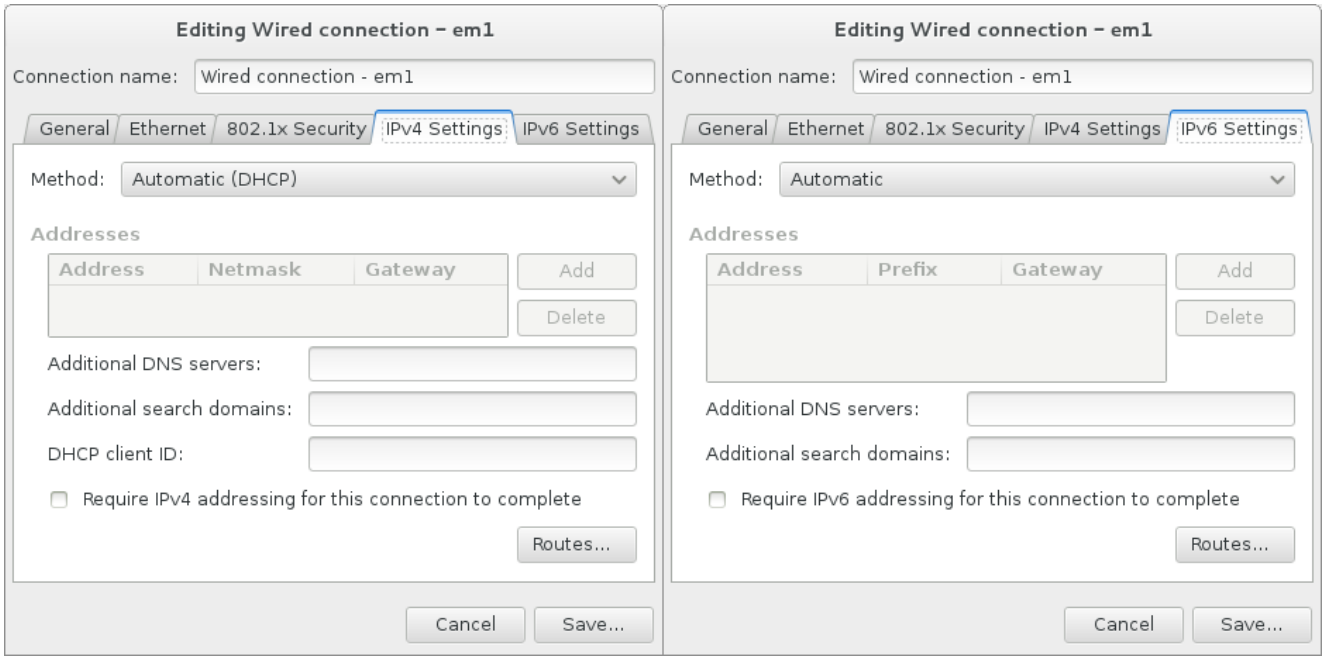


Abbildung 15.12. IP-Protokolleinstellungen

- Markieren Sie das Auswahlkästchen **Diese Verbindung nur für Ressourcen dieses Netzwerks verwenden**, um Verbindungen auf das lokale Netzwerk zu beschränken. Diese Einstellung wird auf das installierte System übertragen und gilt für die gesamte Verbindung. Sie kann ausgewählt werden, selbst wenn keine anderen Routen konfiguriert wurden.

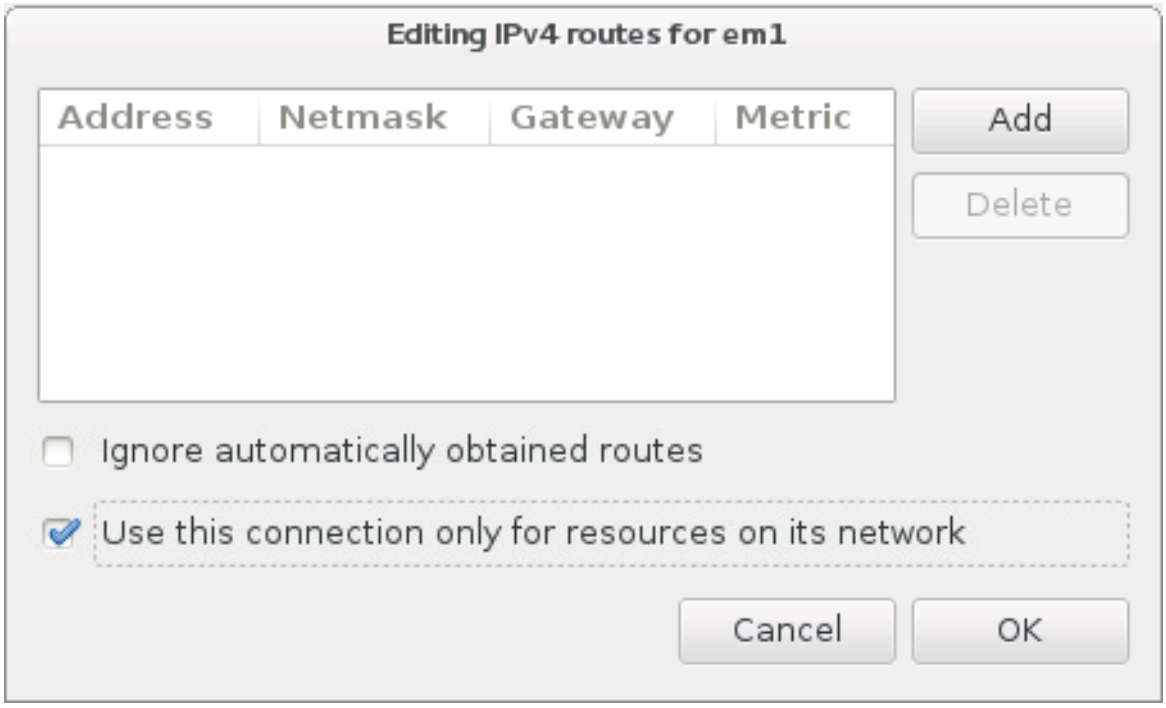


Abbildung 15.13. Konfiguration von IPv4-Routen

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Netzwerkeinstellungen fertig sind, klicken Sie auf **Speichern**, um die neue Konfiguration zu speichern. Falls Sie die Konfiguration eines Geräts geändert haben, das während der Installation bereits aktiv war, so müssen Sie das Gerät neu starten, um die neue Konfiguration in der Installationsumgebung zu verwenden. Verwenden Sie den **AN/AUS**-Schieberegler auf dem Bildschirm **Netzwerk & Hostname**, um das Gerät neu zu starten.

15.9. Softwareauswahl

Um anzugeben, welche Pakete installiert werden sollen, wählen Sie im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Software-Auswahl**. Die Paketgruppen sind in *Basisumgebungen* unterteilt. Diese Umgebungen sind vordefinierte Gruppen von Paketen zu bestimmten Zwecken; z. B. enthält die Umgebung **Virtualisierungs-Host** eine Reihe von Paketen, die zum Ausführen von virtuellen Maschinen auf dem System notwendig sind. Nur eine Softwareumgebung kann bei der Installation ausgewählt werden.

Für jede Umgebung gibt es zusätzliche Pakete in Form von *Erweiterungen*. Erweiterungen werden auf der rechten Seite des Bildschirms aufgeführt. Die Liste der Erweiterungen wird aktualisiert, wenn eine andere Umgebung ausgewählt wird. Sie können für Ihre Installationsumgebung mehrere Erweiterungen wählen.

Eine horizontale Linie trennt die Liste der Erweiterungen in zwei Abschnitte:

- Erweiterungen, die *über* der horizontalen Linie aufgeführt werden, sind spezifisch für die von Ihnen gewählte Umgebung. Wenn Sie Erweiterungen in diesem Abschnitt der Liste auswählen und anschließend eine andere Umgebung wählen, geht Ihre Auswahl verloren.
- Erweiterungen *unter* der horizontalen Linie stehen für alle Umgebungen zur Auswahl. Wenn Sie eine andere Umgebung auswählen, hat dies keine Auswirkungen auf die Auswahl, die Sie in diesem Abschnitt der Liste getroffen haben.

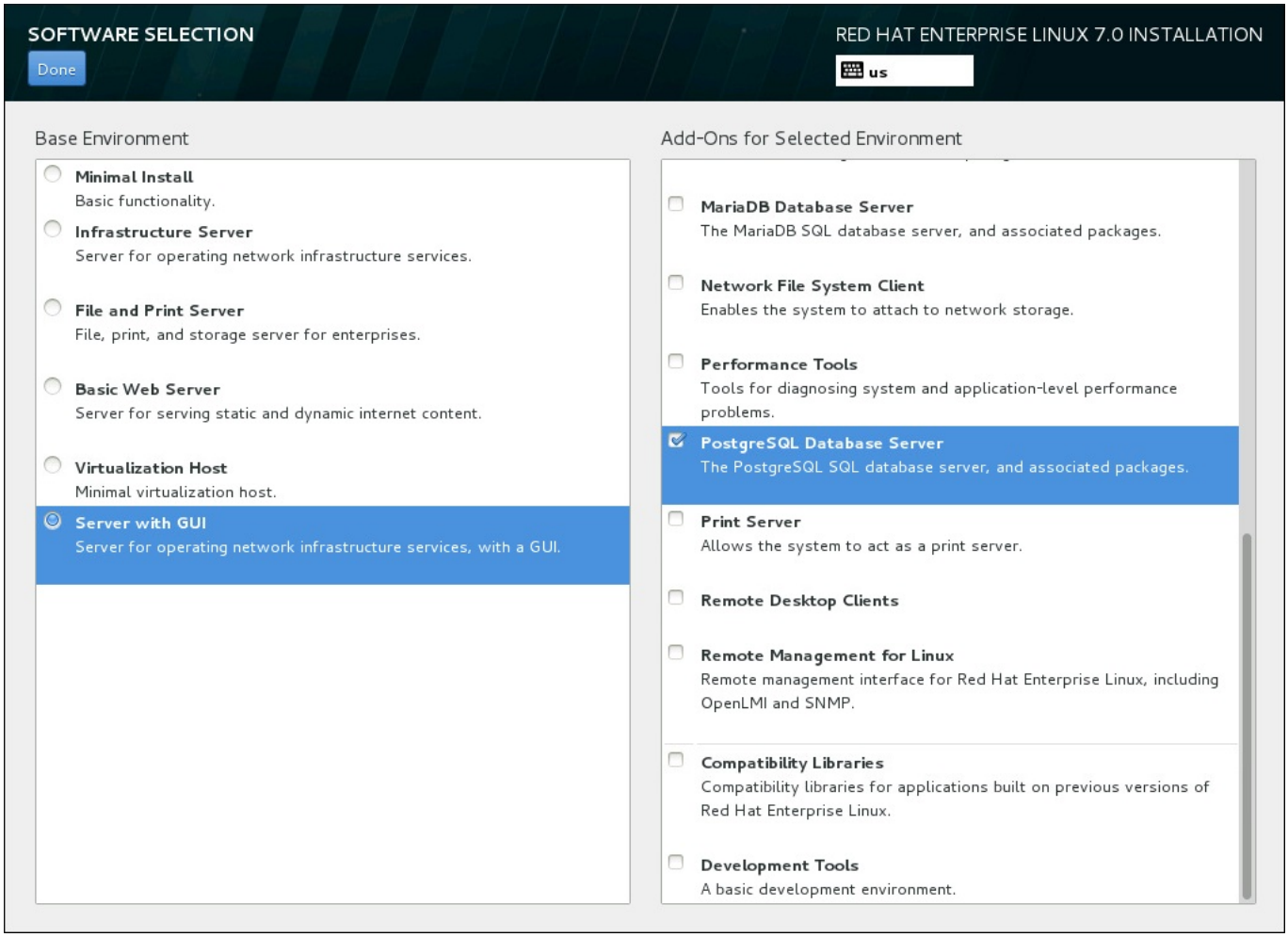

SOFTWARE SELECTION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Base Environment
Minimal Install
Basic functionality.
Infrastructure Server
Server for operating network infrastructure services.
File and Print Server
File, print, and storage server for enterprises.
Basic Web Server
Server for serving static and dynamic internet content.
Virtualization Host
Minimal virtualization host.
Server with GUI
Server for operating network infrastructure services, with a GUI.
Add-Ons for Selected Environment
MariaDB Database Server
The MariaDB SQL database server, and associated packages.
Network File System Client
Enables the system to attach to network storage.
Performance Tools
Tools for diagnosing system and application-level performance problems.
PostgreSQL Database Server
The PostgreSQL SQL database server, and associated packages.
Print Server
Allows the system to act as a print server.
Remote Desktop Clients
Remote Management for Linux
Remote management interface for Red Hat Enterprise Linux, including OpenLMI and SNMP.
Compatibility Libraries
Compatibility libraries for applications built on previous versions of Red Hat Enterprise Linux.
Development Tools
A basic development environment.

Abbildung 15.14. Beispiel für eine Softwareauswahl für eine Serverinstallation

Die verfügbaren Basisumgebungen und Erweiterungen hängen davon ab, welche Variante des

Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-ISO-Images Sie als Installationsquelle verwenden. Beispielsweise liefert die **server**-Variante Umgebungen speziell für Server, wohingegen die **workstation**-Variante mehrere Optionen zur Bereitstellung als Arbeitsplatzrechner für Entwickler bietet.

Das Installationsprogramm zeigt nicht an, welche Pakete in den verfügbaren Umgebungen enthalten sind. Um zu erfahren, welche Pakete in einer bestimmten Umgebung oder Erweiterung enthalten sind, werfen Sie einen Blick in die Datei **repodata/*-comps-*variant*.*architecture*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD, die Sie als Installationsquelle verwenden. Diese Datei enthält eine Struktur, die alle verfügbaren Umgebungen (gekennzeichnet durch den **<environment>**-Tag) und Erweiterungen (gekennzeichnet durch den **<group>**-Tag) beschreibt.

Die vordefinierten Umgebungen und Erweiterungen ermöglichen Ihnen die Anpassung Ihres Systems. In einer manuellen Installation gibt es jedoch keine Möglichkeit, einzelne Pakete zur Installation auszuwählen. Um Ihr installiertes System anzupassen, können Sie die Umgebung **Minimale Installation** auswählen, die eine einfache Version von Red Hat Enterprise Linux 7 mit einer minimalen Auswahl von zusätzlicher Software installiert. Nachdem die Installation fertiggestellt ist und Sie sich zum ersten Mal beim System anmelden, können Sie den **Yum**-Paketmanager verwenden, um gewünschte weitere Software zu installieren.

Alternativ erreichen Sie mithilfe einer Kickstart-Datei eine weit bessere Kontrolle über die installierten Pakete. Sie können Umgebungen, Gruppen und einzelne Pakete im Abschnitt **%packages** der Kickstart-Datei angeben. Siehe Abschnitt 23.3.3, „Paketauswahl“ für Anweisungen zur Auswahl von Paketen in einer Kickstart-Datei und Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für allgemeine Informationen über die Automatisierung der Installation mit Kickstart.

Sobald Sie die zu installierende Umgebung und gewünschte Erweiterungen gewählt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

15.9.1. Grundlegende Netzwerkdienste

Alle Red Hat Enterprise Linux-Installationen enthalten die folgenden Netzwerkdienste:

- zentralisierte Protokollierung mithilfe des **syslog**-Dienstprogramms
- E-Mail mithilfe von SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Netzwerk-Filesharing mithilfe von NFS (Network File System)
- Zugriff von Remote aus mithilfe von SSH (Secure SHell)
- Resource-Advertising mithilfe von mDNS (Multicast-DNS)

Einige automatisierte Vorgänge auf Ihrem Red Hat Enterprise Linux-System verwenden den E-Mail-Dienst, um Berichte und Benachrichtigungen an den Systemadministrator zu versenden. Standardmäßig akzeptieren die E-Mail-, Protokollierungs- und Druckdienste keine Verbindungen von anderen Systemen.

Sie können Ihr Red Hat Enterprise Linux-System nach abgeschlossener Installation derart konfigurieren, dass Dienste für E-Mail, Filesharing, Protokollierung, Druck und Remote-Desktop-Zugriff bereitgestellt werden. Der SSH-Dienst ist standardmäßig aktiviert. Sie können mithilfe von NFS auf Dateien auf anderen Systemen zugreifen, ohne den NFS-Sharing-Dienst zu aktivieren.

15.10. Installationsziel

Klicken Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** den Punkt **Installationsziel**, um die Festplatten auszuwählen und den Speicherplatz zu partitionieren,

auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten. Falls Sie mit Festplattenpartitionen nicht vertraut sind, werfen Sie einen Blick auf Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* für weitere Informationen.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

Wichtig

Falls Sie Red Hat Enterprise Linux im Textmodus installieren, können Sie nur die standardmäßigen Partitionierungsschemata nutzen, die in diesem Abschnitt beschrieben werden. Über die Partitionen hinaus, die das Installationsprogramm automatisch hinzufügt oder entfernt, können Sie keine anderen Partitionen hinzufügen oder entfernen.

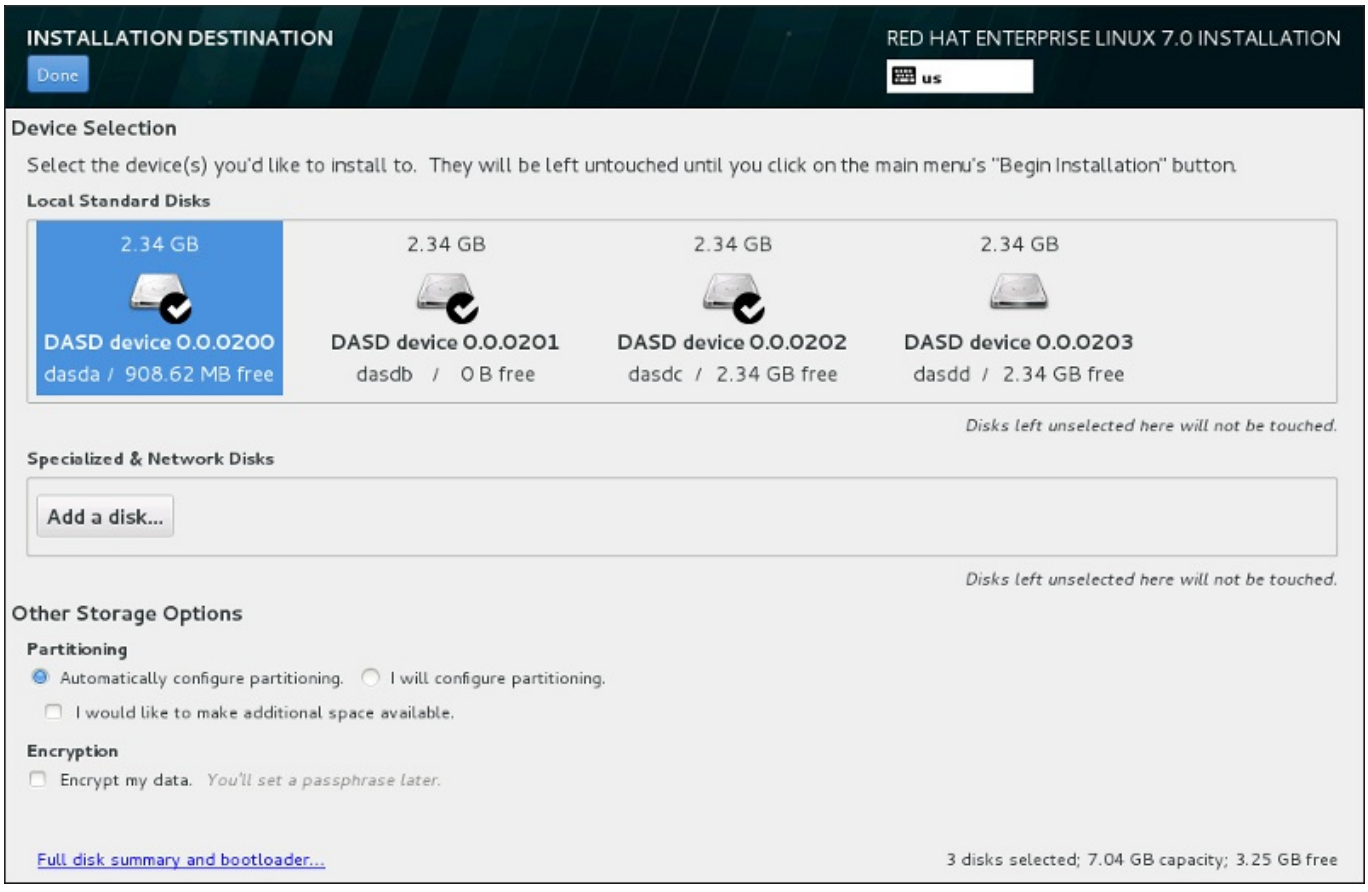

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
2.34 GB
DASD device 0.0.0200
dasda / 908.62 MB free
2.34 GB
DASD device 0.0.0201
dasdb / 0 B free
2.34 GB
DASD device 0.0.0202
dasdc / 2.34 GB free
2.34 GB
DASD device 0.0.0203
dasdd / 2.34 GB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data. You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
3 disks selected; 7.04 GB capacity; 3.25 GB free

Abbildung 15.15. Übersicht über Speicherplatz

Auf diesem Bildschirm sehen Sie Speichergeräte, die lokal auf Ihrem Rechner verfügbar sind. Sie können weitere Spezial- oder Netzwerkgeräte hinzufügen, indem Sie auf die Schaltfläche **`Festplatte hinzufügen`** klicken. Weitere Informationen über diese Geräte finden Sie in Abschnitt 15.11, „Speichergeräte“.

Falls Sie sich bei der Partitionierung Ihres Systems unsicher sind, lassen Sie das Auswahlfeld **Partitionierung automatisch konfigurieren** ausgewählt. Das Installationsprogramm wird die Speichergeräte für Sie partitionieren.

Unter den Leisten für Speichergeräte finden Sie weitere Auswahlmöglichkeiten für **Weitere Speicheroptionen**:

- Im Abschnitt **Partitionierung** können Sie wählen, wie Ihre Speichergeräte partitioniert werden sollen. Sie können die Partitionen manuell konfigurieren oder dem Installationsprogramm erlauben, dies automatisch vorzunehmen.

  Eine automatische Partitionierung wird empfohlen, wenn Sie eine saubere Installation auf bisher ungenutztem Speicher durchführen oder wenn Sie vorhandene Daten auf dem Speicher nicht behalten möchten. Um mit der automatischen Partitionierung fortzufahren, lassen Sie das Auswahlfeld **Partitionierung automatisch konfigurieren** ausgewählt. Das Installationsprogramm wird die nötigen Partitionen auf dem Speicherplatz für Sie erstellen.

  Für die automatische Partitionierung können Sie auch das Auswahlkästchen **Ich möchte weiteren Speicherplatz verfügbar machen** markieren. Dadurch können Sie auswählen, wie Speicherplatz von anderen Dateisystemen für diese Installation neu zugewiesen werden soll. Falls Sie eine automatische Partitionierung ausgewählt haben, es jedoch nicht genug Speicherplatz zur Durchführung der Installation gibt, dann erscheint beim Klick auf **Fertig** das folgende Dialogfenster:

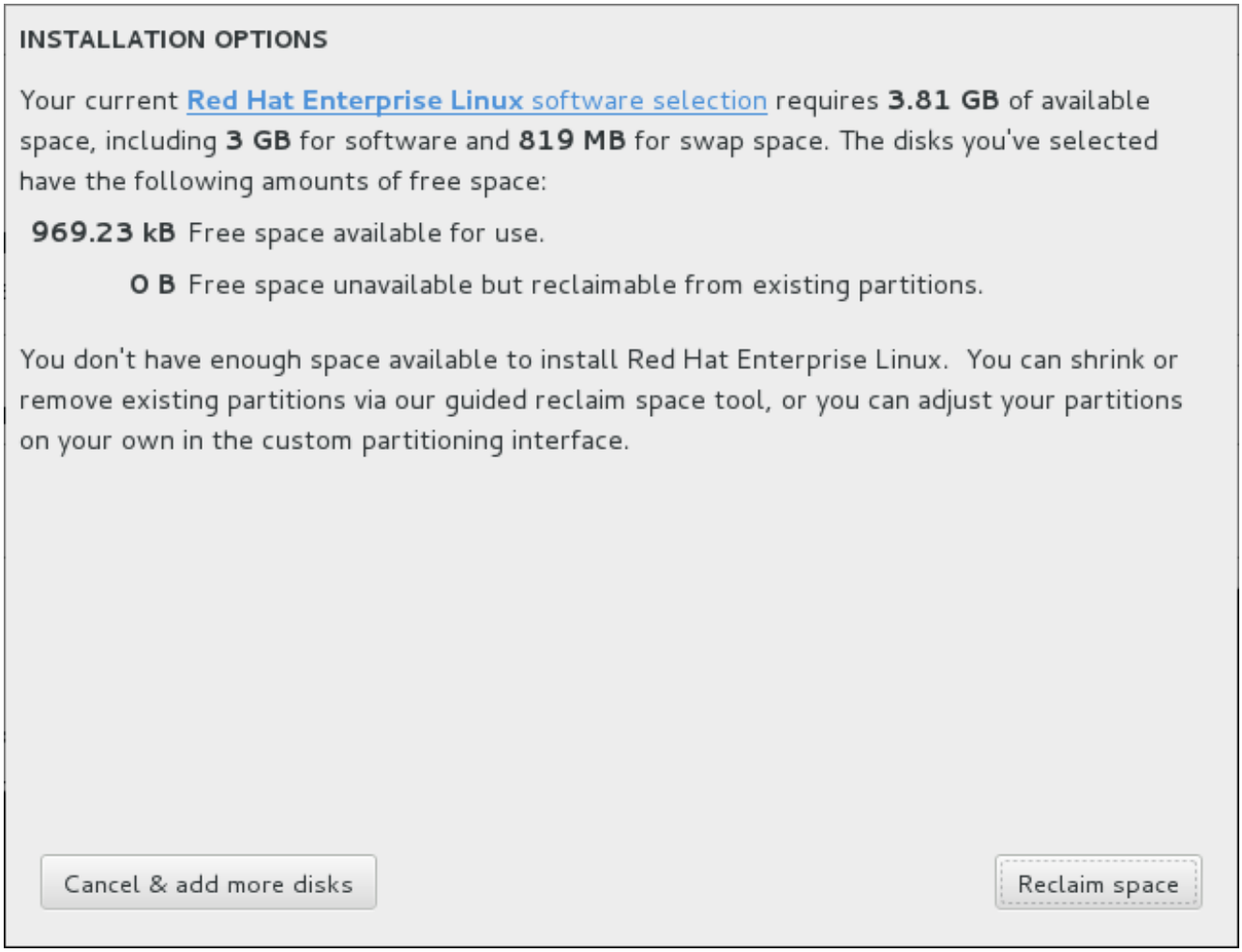

INSTALLATION OPTIONS
Your current Red Hat Enterprise Linux software selection requires 3.81 GB of available space, including 3 GB for software and 819 MB for swap space. The disks you've selected have the following amounts of free space:
969.23 kB Free space available for use.
0 B Free space unavailable but reclaimable from existing partitions.
You don't have enough space available to install Red Hat Enterprise Linux. You can shrink or remove existing partitions via our guided reclaim space tool, or you can adjust your partitions on your own in the custom partitioning interface.
Cancel & add more disks
Reclaim space

Abbildung 15.16. Installationsoptionen mit Option zur Freigabe von Speicherplatz

Klicken Sie auf **Speichermedien hinzufügen**, um weiteren Speicherplatz hinzuzufügen.

Klicken Sie auf **Speicherplatz festlegen**, um Speicherplatz von vorhandenen Partitionen freizugeben. Siehe Abschnitt 15.10.2, „Freigeben von Speicherplatz“ für Details.

Wenn Sie das Auswahlfeld **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** für eine manuelle Einrichtung markieren, erscheint nach Klick auf **Fertig** der Bildschirm **Manuelle Partitionierung**. Siehe Abschnitt 15.10.3, „Manuelle Partitionierung“ für Details.

- Unter **Verschlüsselung** können Sie das Auswahlkästchen **Meine Daten verschlüsseln** wählen, um alle Partitionen außer der **/boot**-Partition zu verschlüsseln. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie Informationen über die Verschlüsselung.

Unten auf dem Bildschirm finden Sie den Link **Ausführliche Festplatten-Zusammenfassung und Bootloader**. Klicken Sie auf diesen Link, um die Festplatte zu konfigurieren, auf der ein Bootloader installiert werden soll.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**, wenn Sie Ihre Auswahl getroffen haben, um entweder zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren oder mit dem Bildschirm **Manuelle Partitionierung** fortzufahren.

Wichtig

Wenn Sie Red Hat Enterprise Linux auf einem System mit sowohl Multipath- als auch nicht-Multipath-Speichergeräten installieren, erstellt das automatische Partitionslayout im Installationsprogramm unter Umständen Datenträgergruppen, die eine Kombination aus Multipath- und nicht-Multipath-Geräten enthalten. Dies würde dem Sinn und Zweck von Multipath-Speicher zuwiderlaufen.

Wir empfehlen Ihnen, auf dem Bildschirm **Installationsziel** nur Multipath- bzw. nur Nicht-Multipath-Geräte auswählen. Fahren Sie alternativ mit der manuellen Partitionierung fort.

15.10.1. Verschlüsseln von Partitionen

Falls Sie die Option **Meine Daten verschlüsseln** gewählt haben, fordert das Installationsprogramm Sie auf dem nächsten Bildschirm zur Eingabe einer Passphrase auf, mit der die Partitionen auf dem System entschlüsselt werden.

Partitionen werden unter Verwendung des *Linux Unified Key Setup* verschlüsselt – im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen.

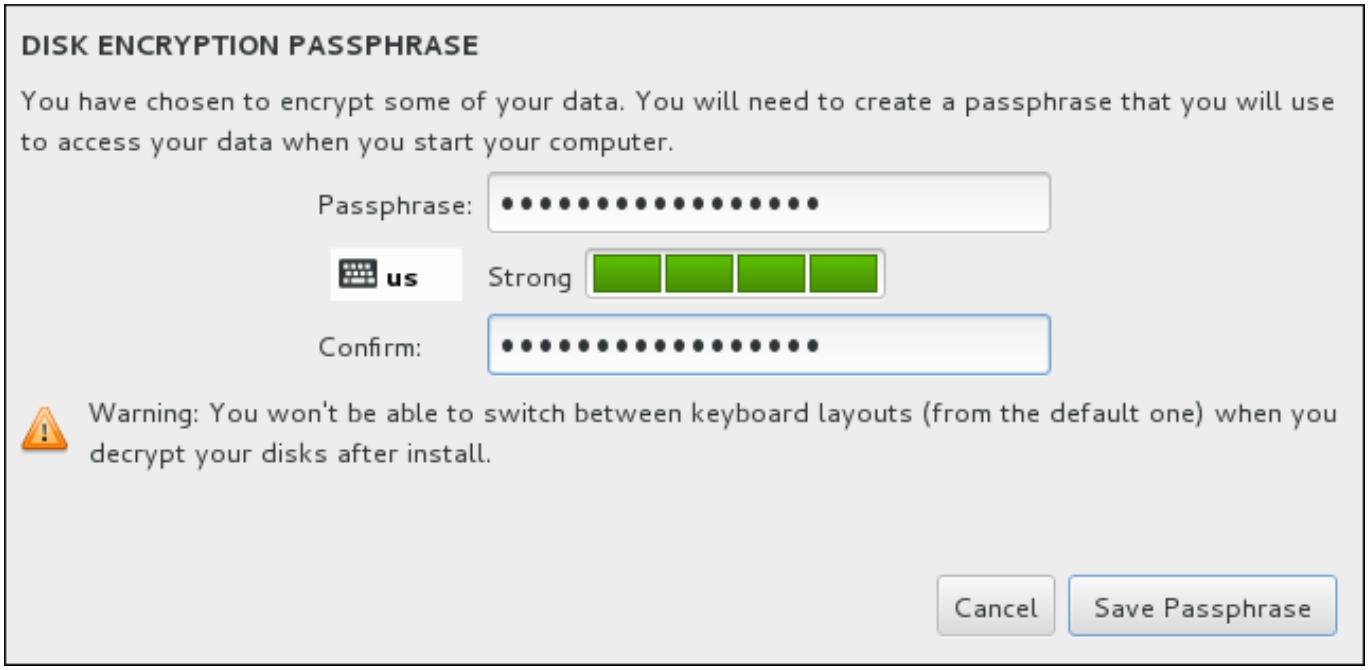

DISK ENCRYPTION PASSPHRASE
You have chosen to encrypt some of your data. You will need to create a passphrase that you will use to access your data when you start your computer.
Passphrase:
us
Strong
Confirm:
Warning: You won't be able to switch between keyboard layouts (from the default one) when you decrypt your disks after install.
Cancel
Save Passphrase

Abbildung 15.17. Passphrase für eine verschlüsselte Partition eingeben

Wählen Sie eine Passphrase und geben Sie diese in beide Felder des Dialogfelds ein. Beachten Sie, dass Sie beim Festlegen der Passphrase dieselbe Tastaturbelegung verwenden sollten, die Sie auch später beim Entschlüsseln der Partitionen verwenden werden. Werfen Sie einen Blick auf das Symbol zur Tastaturbelegung, um sicherzugehen, dass die richtige Belegung ausgewählt ist. Sie müssen diese Passphrase jedes Mal angeben, wenn das System hochgefahren wird. Drücken Sie die **Tab**-Taste im **Passphrase**-Eingabefeld, um es erneut einzugeben. Falls die Passphrase zu schwach ist, wird ein Warnsymbol im Eingabefeld angezeigt und Sie können im zweiten Feld keine Eingabe vornehmen. Bewegen Sie den Mauszeiger über das Warnsymbol, um Tipps zur Wahl einer besseren Passphrase zu erhalten.

Warnung

Wenn Sie diese Passphrase verlieren, kann auf alle verschlüsselten Partitionen und die darauf befindlichen Daten nicht mehr zugegriffen werden. Es gibt keine Möglichkeit, eine verlorene Passphrase wiederherzustellen.

Wenn Sie eine Kickstart-Installation von Red Hat Enterprise Linux durchführen, können Sie Verschlüsselungspassphrasen und Backup-Verschlüsselungspassphrasen während der Installation erstellen. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Sicherheitshandbuch finden Sie weitere Informationen über Festplattenverschlüsselung.

15.10.2. Freigeben von Speicherplatz

Falls für die Installation von Red Hat Enterprise Linux nicht genügend Platz auf den als **Installationsziel** gewählten Festplatten verfügbar ist und Sie im Dialogfenster **Installationsoptionen** die Option **Speicherplatz festlegen** gewählt haben, dann erscheint nun das Dialogfenster **Speicherplatz festlegen**.

Warnung

Beim Beanspruchen von Speicherplatz auf einer Partition werden die darauf vorhandenen Daten gelöscht (nicht jedoch beim Verkleinern). Sie sollten sich daher vergewissern, dass alle noch benötigten Daten auf einen anderen Datenträger gesichert wurden.

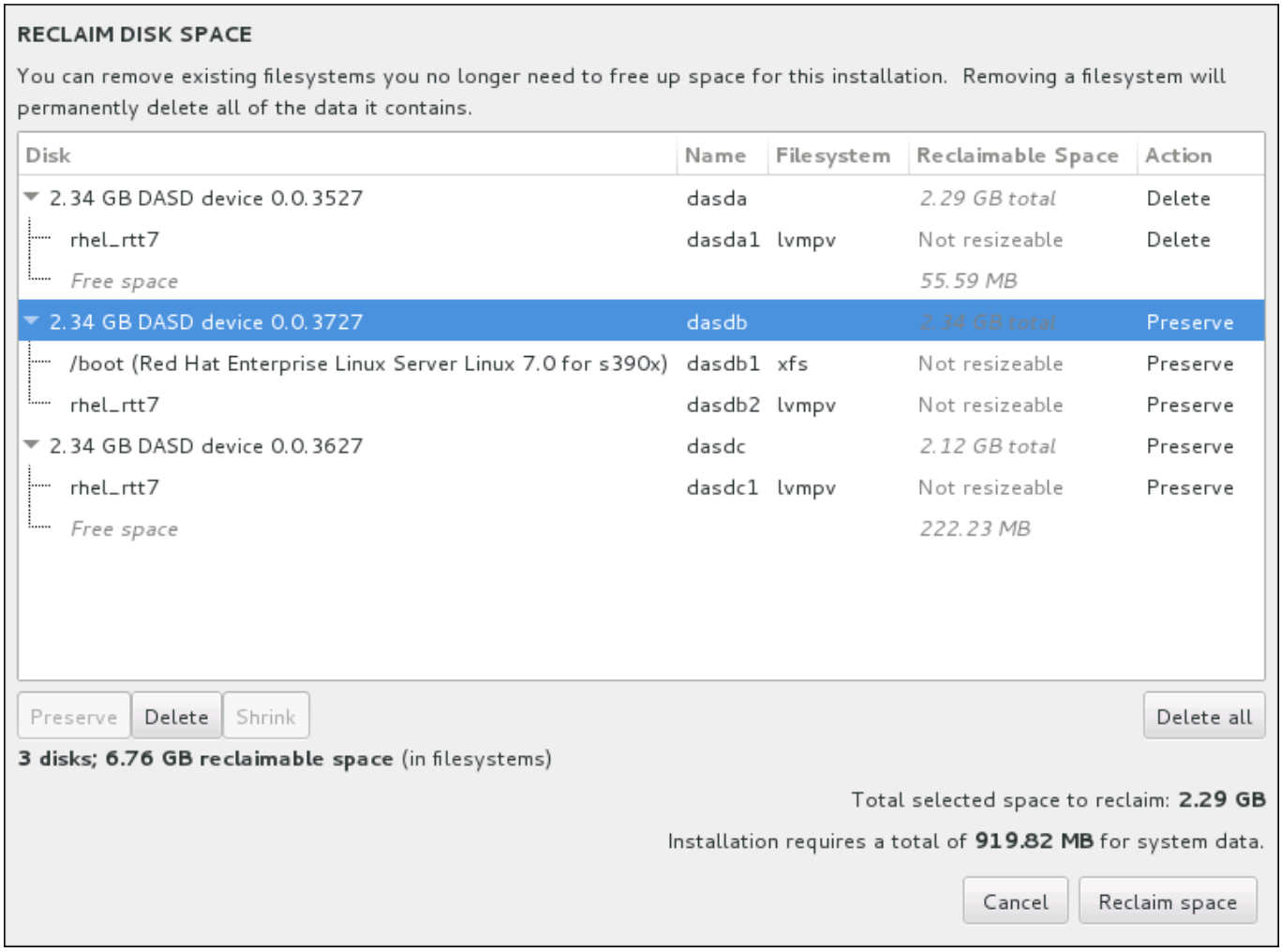


Abbildung 15.18. Freigeben von Speicherplatz in vorhandenen Dateisystemen

Die vorhandenen Dateisysteme, die Red Hat Enterprise Linux erkannt hat, werden in der Tabelle unter den jeweiligen Festplatten aufgeführt. Die Spalte **Beanspruchbarer Speicherplatz** zeigt den Speicherplatz, der stattdessen dieser Installation zugewiesen werden kann. Die Spalte **Aktion** zeigt, welche Aktion auf diesem Dateisystem ausgeführt wird, um Speicherplatz freizugeben.

Unter der Tabelle befinden sich vier Schaltflächen:

- **Beibehalten** – lässt das Dateisystem unverändert und löscht keine Daten. Dies ist die Standardaktion.
- **Löschen** – entfernt das Dateisystem vollständig. Sämtlicher Speicherplatz, den das Dateisystem auf der Festplatte beansprucht, wird für die Installation freigegeben.

- **Verkleinern** – gewinnt freien Platz im Dateisystem und gibt diesen für die Installation frei. Verwenden Sie den Schieberegler, um eine neue Größe für die ausgewählte Partition festzulegen. Dies kann nur auf größenveränderbare Partitionen angewendet werden, auf denen kein LVM oder RAID eingesetzt wird.
- **Alles löschen/Alles erhalten** – diese Schaltfläche weiter rechts markiert alle Dateisysteme zur Löschung. Nach einem Klick darauf ändert sich der Text der Schaltfläche und Sie können mit einem weiteren Klick alle Dateisysteme zur Beibehaltung markieren.

Wählen Sie mit der Maus ein Dateisystem oder eine ganze Festplatte aus der Tabelle und klicken Sie auf eine der Schaltflächen. Der Eintrag in der Spalte **Aktion** ändert sich abhängig von Ihrer getroffenen Auswahl, und die Speicherplatzmenge unter **Gewählter Speicherplatz, der insgesamt beansprucht wird** ändert sich ebenfalls entsprechend. Unter diesem Wert wird die Menge an Speicherplatz angezeigt, die zur Installation nötig ist, basierend auf den Paketen, die von Ihnen zur Installation ausgewählt wurden.

Wenn genügend Speicherplatz freigegeben wurde, um mit der Installation fortzufahren, wird die Schaltfläche **Speicherplatz festlegen** aktiv. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zur Zusammenfassung der Installation zurückzukehren und mit der Installation fortzufahren.

15.10.3. Manuelle Partitionierung

Wenn Sie die Option **Ich werde die Partitionierung konfigurieren** gewählt haben, wird der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** angezeigt, sobald Sie beim Installationsziel auf **Fertig** klicken. Auf diesem Bildschirm konfigurieren Sie Ihre Festplattenpartitionen und Einhängepunkte. Dadurch wird das Dateisystem festgelegt, auf dem Red Hat Enterprise Linux 7 installiert wird.

Warnung

Red Hat empfiehlt, grundsätzlich eine Sicherung aller Daten auf Ihrem System durchzuführen. Wenn Sie zum Beispiel ein Dual-Boot-System erstellen oder aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung aller Daten auf den Festplatten durchführen. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

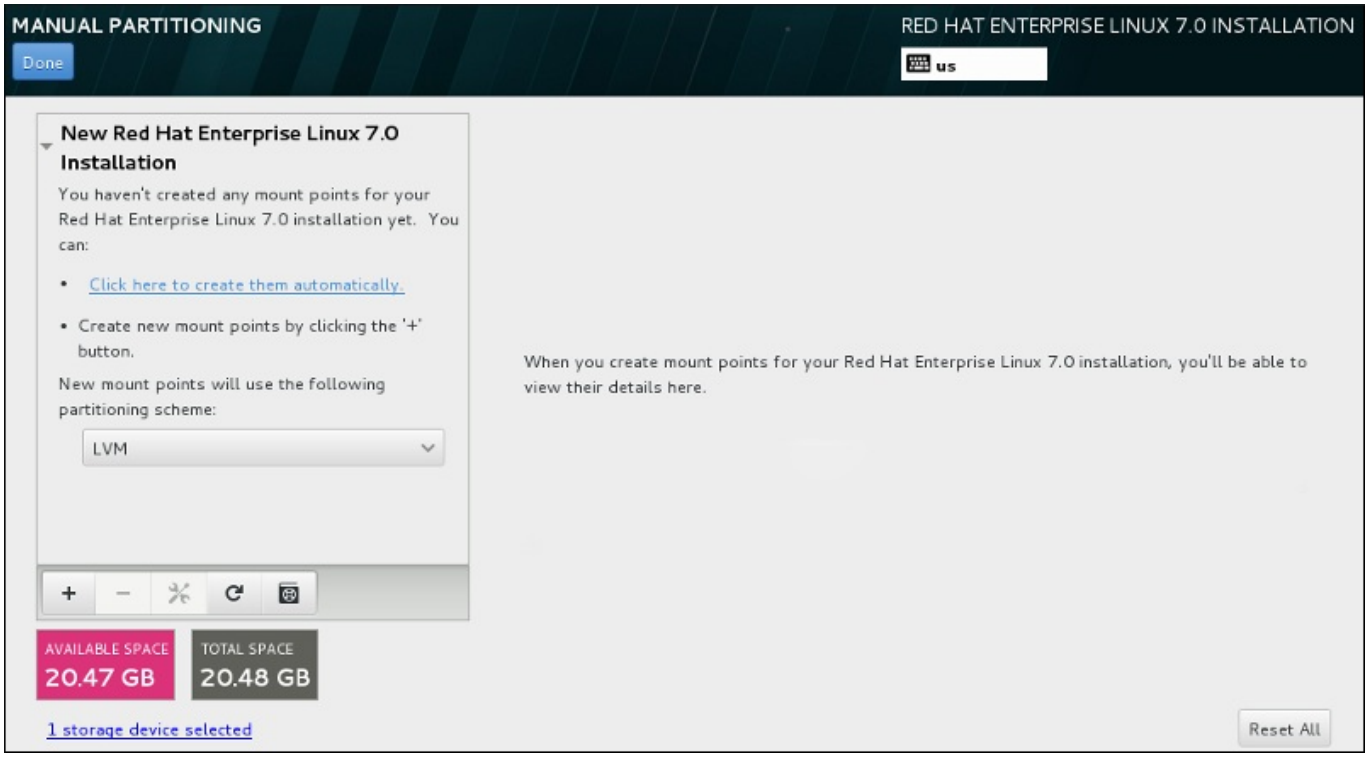

MANUAL PARTITIONING
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
New Red Hat Enterprise Linux 7.0 Installation
You haven't created any mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation yet. You can:
Click here to create them automatically.
Create new mount points by clicking the '+' button.
New mount points will use the following partitioning scheme:
LVM
When you create mount points for your Red Hat Enterprise Linux 7.0 installation, you'll be able to view their details here.
AVAILABLE SPACE
20.47 GB
TOTAL SPACE
20.48 GB
1 storage device selected
Reset All

Abbildung 15.19. Der Bildschirm zur manuellen Partitionierung

Der Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zeigt zu Beginn nur eine Leiste links für die Einhängepunkte. Die Leiste ist entweder leer mit Ausnahme der Informationen zur Erstellung von Einhängepunkten, oder sie zeigt vorhandene Einhängepunkte, die vom Installationsprogramm erkannt wurden. Diese Einhängepunkte werden von den vorhandenen Betriebssysteminstallationen verwaltet. Daher werden manche Dateisysteme unter Umständen mehrmals angezeigt, wenn eine Partition von mehreren Installationen gemeinsam verwendet wird. Der gesamte Speicherplatz und der verfügbare Speicherplatz auf den ausgewählten Geräten wird unterhalb dieser Leiste angezeigt.

Falls Ihr System vorhandene Dateisysteme enthält, vergewissern Sie sich, dass für die Installation genügend Platz zur Verfügung steht. Verwenden Sie die Schaltfläche **-**, um nicht benötigte Partitionen zu löschen.

Anmerkung

Empfehlungen und weitere Informationen über Festplattenpartitionen finden Sie in Anhang A, *Einführung in Festplattenpartitionen* und Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“. Sie benötigen mindestens eine Root-Partition von geeigneter Größe und eine Swap-Partition, die derselben oder der doppelten Größe des RAM auf Ihrem System entspricht.

Achten Sie darauf, welches Gerät mit **/boot** verknüpft ist. Die Kernel-Dateien und der Sektor des Bootloaders werden mit diesem Gerät verknüpft. In den meisten Fällen wird das erste DASD oder die erste SCSI-LUN verwendet und die Gerätenummer wird bei einem erneuten Booten (IPL) des Systems nach der Installation verwendet.

15.10.3.1. Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen

Eine Installation von Red Hat Enterprise Linux 7 erfordert mindestens eine Partition. Red Hat empfiehlt jedoch mindestens vier Partitionen: **/**, **/home**, **/boot** und **swap**. Darüber hinaus können Sie weitere gewünschte Partitionen anlegen. Siehe Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für weitere Einzelheiten.

Das Hinzufügen eines Dateisystems erfolgt in zwei Schritten. Sie erstellen zunächst einen Einhängepunkt in einem bestimmten Partitionierungsschema. Die Partition erscheint dann in der linken Leiste. Als Nächstes können Sie die Partition mithilfe der Optionen rechts anpassen, wo Sie Angaben zu Name, Gerätetyp, Dateisystemtyp, Kennung sowie Verschlüsselung und Neuformatierung der Partition machen können.

Falls Sie keine vorhandenen Dateisysteme haben und möchten, dass das Installationsprogramm die erforderlichen Partitionen und Einhängepunkte für Sie anlegt, wählen Sie das gewünschte Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste (Standard für Red Hat Enterprise Linux ist LVM), und klicken Sie anschließend den Link oben in der Leiste, um Einhängepunkte automatisch zu erstellen. Dadurch wird eine **/boot**-Partition erstellt, eine **/**-Partition (Root-Partition) und eine Swap-Partition von geeigneter Größe. Dies sind die empfohlenen Partitionen für eine typische Installation, Sie können jedoch weitere Partitionen hinzufügen, falls gewünscht.

Alternativ können Sie über die Schaltfläche **+** unter der linken Leiste einzelne Einhängepunkte erstellen. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einen neuen Einhängepunkt hinzufügen**. Wählen Sie entweder einen der vordefinierten Pfade aus der **Einhängepunkt**-Auswahlliste oder geben Sie einen benutzerdefinierten Einhängepunkt ein – wählen Sie beispielsweise **/** für die Root-Partition oder **/boot** für die Boot-Partition. Geben Sie dann die Größe der Partition in üblichen Größeneinheiten wie Megabytes, Gigabytes oder Terabytes im Textfeld **Gewünschte Kapazität** an – geben Sie beispielsweise **2GB** ein, um eine 2 Gigabyte große Partition zu erstellen. Wenn Sie dieses Feld leer lassen oder eine Größe angeben, die den verfügbaren Platz übersteigt, wird stattdessen der gesamte verbleibende Platz verwendet. Nachdem Sie diese Angaben gemacht haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einhängepunkt hinzufügen**, um die Partition zu erstellen.

Für jeden Einhängepunkt, den Sie manuell erstellen, können Sie das Partitionsschema aus dem Auswahlmenü in der linken Leiste auswählen. Die verfügbaren Optionen sind **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** und **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Beachten Sie, dass sich die **/boot**-Partition immer auf einer Standardpartition befinden wird, ungeachtet des Werts, den Sie in diesem Menü auswählen.

Wenn Sie ändern möchten, auf welchem Gerät ein einzelner Nicht-LVM-Einhängepunkt liegen soll, wählen Sie den Einhängepunkt und klicken Sie die Konfigurationsschaltfläche unten in der Leiste. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren**. Wählen Sie ein oder mehrere Geräte und klicken Sie auf **Auswählen**. Beachten Sie, dass Sie nach Schließen des Dialogfensters diese Einstellungen noch bestätigen müssen, indem Sie auf die Schaltfläche **Änderungen aktualisieren** rechts im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** klicken.

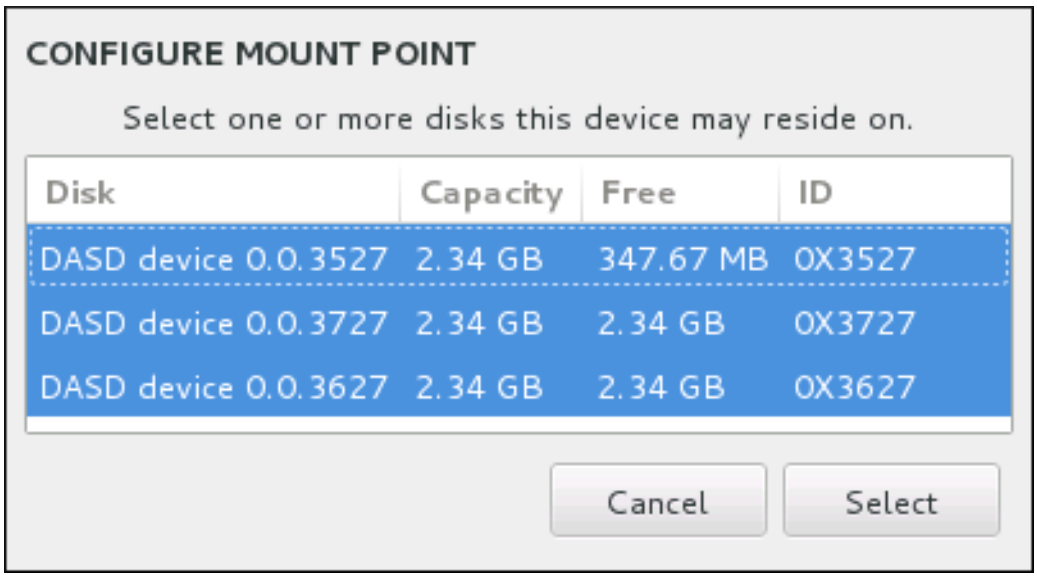


Abbildung 15.20. Konfigurieren von Einhängepunkten

Um die Informationen über alle lokalen Festplatten und Partitionen zu aktualisieren, klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem Pfeilsymbol zum Neuladen der Speicherkonfiguration. Dies ist nur dann nötig, wenn Sie eine erweiterte Partitionskonfiguration außerhalb des Installationsprogramms vorgenommen haben. Beachten Sie, dass durch Klick auf die Schaltfläche **Festplatten erkennen** sämtliche Konfigurationsänderungen, die Sie bis dahin im Installationsprogramm vorgenommen haben, verloren gehen.

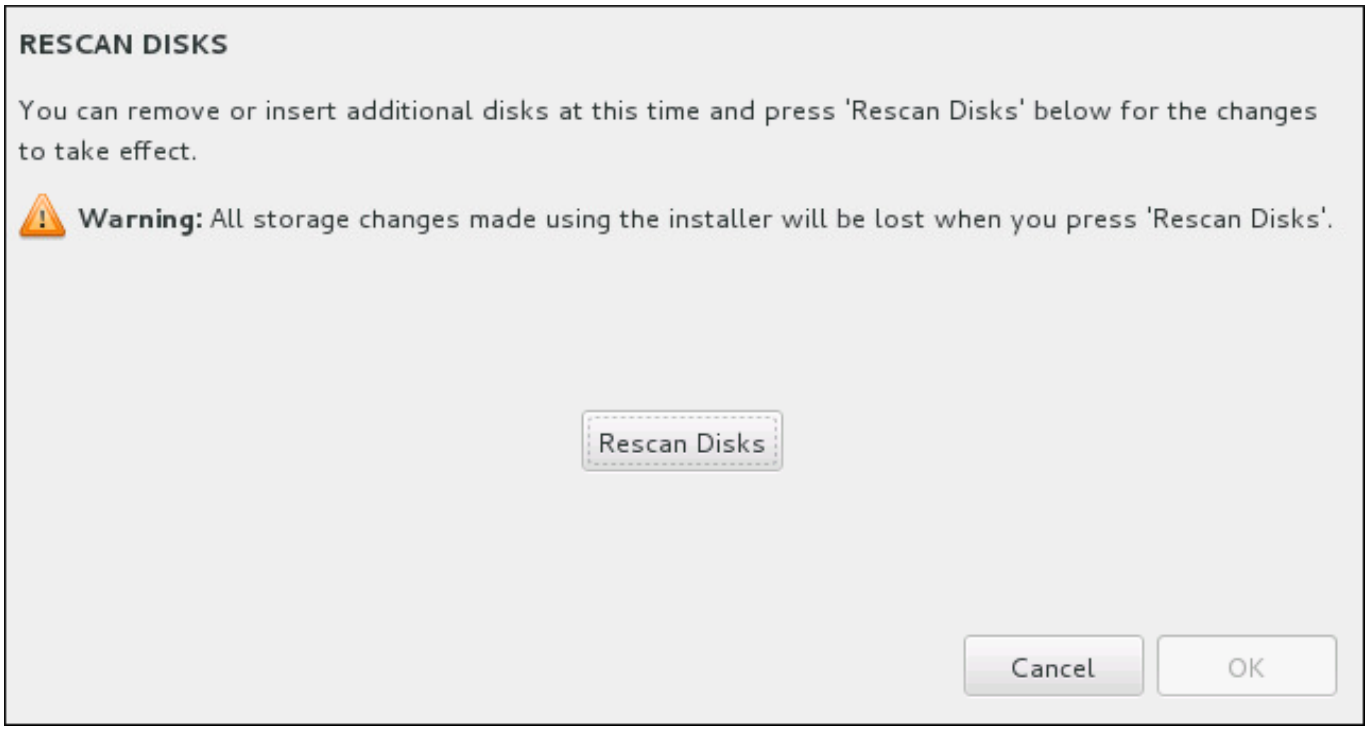

RESCAN DISKS
You can remove or insert additional disks at this time and press 'Rescan Disks' below for the changes to take effect.
Warning: All storage changes made using the installer will be lost when you press 'Rescan Disks'.
Rescan Disks
Cancel
OK

Abbildung 15.21. Speicherkonfiguration von Festplatte neu laden

Am unteren Rand des Bildschirms zeigt ein Link, wie viele Speichergeräte als **Installationsziel** ausgewählt wurden (siehe Abschnitt 15.10, „Installationsziel“). Wenn Sie auf diesen Link klicken, öffnet sich das Dialogfenster **Ausgewählte Medien**, in dem Sie die Informationen über die Speichergeräte überprüfen können.

Um eine Partition oder einen Datenträger anzupassen, wählen Sie den zugehörigen Einhängepunkt aus der linken Leiste aus. Daraufhin werden die folgenden veränderbaren Eigenschaften rechts angezeigt:

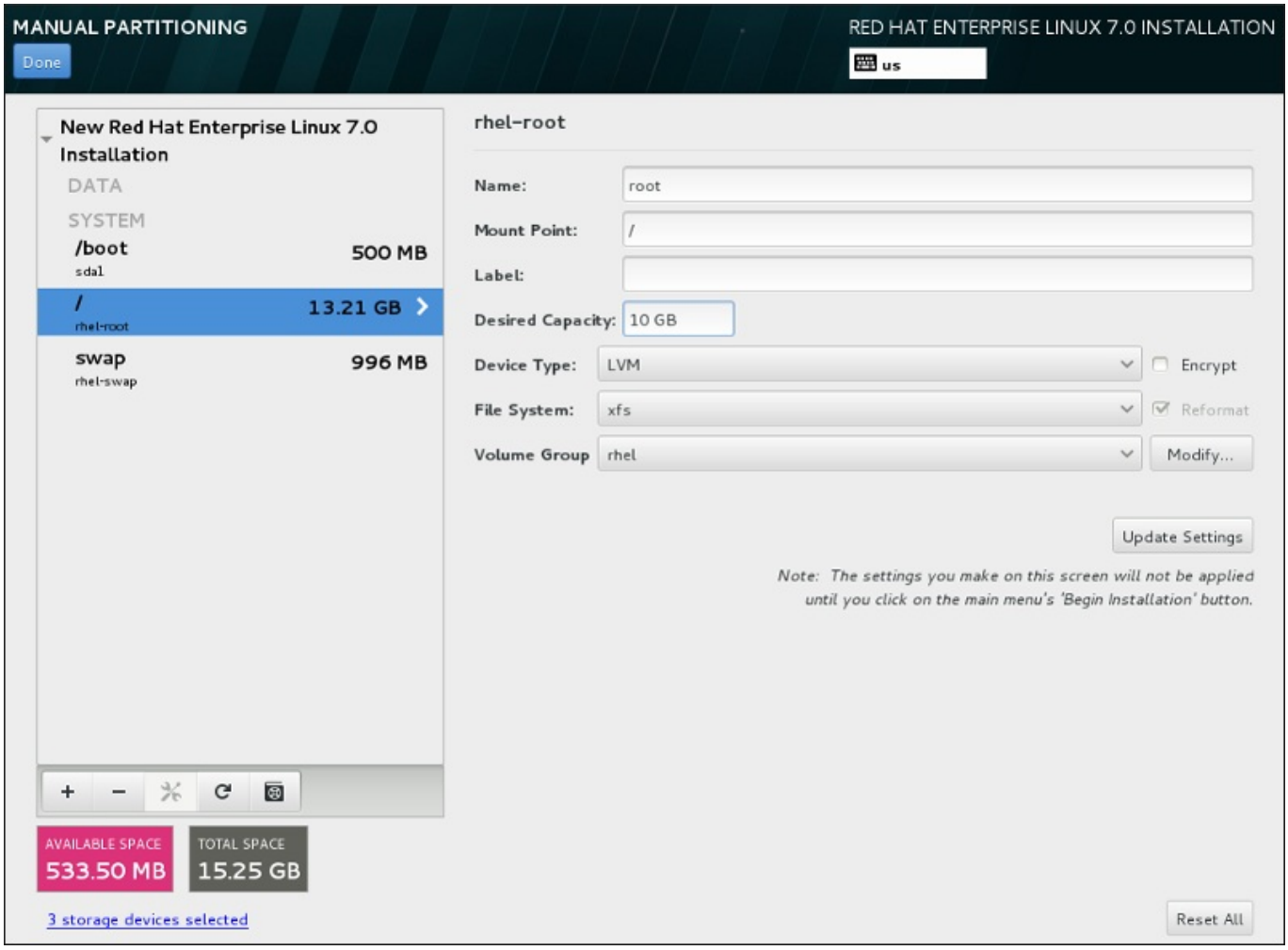


Abbildung 15.22. Anpassen von Partitionen

- **Name** – Weisen Sie einem LVM- oder Btrfs-Datenträger einen Namen zu. Beachten Sie, dass Standardpartitionen bei der Erstellung automatisch benannt werden und deren Namen nicht bearbeitet werden können. So wird **/home** beispielsweise der Name **sda1** zugeordnet.
- **Einhängepunkt** – Geben Sie den Einhängepunkt der Partition ein. Wenn eine Partition zum Beispiel die Root-Partition sein soll, geben Sie **/** ein; geben Sie dagegen **/boot** für die **/boot**-Partition ein usw. Für eine Swap-Partition sollte kein Einhängepunkt angegeben werden – die Angabe des Dateisystemtyps **swap** ist ausreichend.
- **Kennung** – Weisen Sie der Partition eine Kennung zu. Kennungen werden verwendet, damit Sie einzelne Partitionen einfacher erkennen und ansprechen können.
- **Gewünschte Kapazität** – Geben Sie die gewünschte Größe der Partition an. Sie können übliche Größeneinheiten wie Kilobytes, Megabytes, Gigabytes oder Terabytes verwenden. Wenn Sie keine Einheit angeben, ist Megabytes die Standardeinheit.
- **Gerätetyp** – Wählen Sie zwischen **Standard-Partition**, **BTRFS**, **LVM** oder **LVM Reduzierte Bereitstellung**. Falls zwei oder mehr Festplatten zur Partitionierung ausgewählt wurden, steht **RAID** ebenfalls zur Auswahl. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Verschlüsseln**, um die Partition zu verschlüsseln. Sie werden dann später dazu aufgefordert, eine Passphrase festzulegen.
- **Dateisystem** – Wählen Sie aus dem Auswahlmenü den gewünschten Dateisystemtyp für diese Partition aus. Markieren Sie das Auswahlkästchen **Neuformatieren**, um eine vorhandene Partition zu formatieren, oder lassen Sie es nicht ausgewählt, um Ihre Daten auf der Partition zu behalten.

Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 15.10.3.1.1, „Dateisystemtypen“ für weitere Informationen über Dateisysteme und Gerätetypen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern. Wählen Sie dann falls gewünscht die nächste Partition, die Sie anpassen möchten. Beachten Sie, dass die Änderungen erst angewendet werden, wenn die Installation auf der Zusammenfassungsseite gestartet wird. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles zurücksetzen**, um sämtliche Änderungen an allen Partitionen zu verwerfen und neu zu beginnen.

Sobald Sie alle Dateisysteme und Einhängepunkte erstellt und angepasst haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig**. Falls Sie ausgewählt haben, eine oder mehrere Partitionen zu verschlüsseln, werden Sie nun zur Angabe einer Passphrase aufgefordert. Anschließend erscheint ein Dialog, der eine Zusammenfassung aller speicherbezogenen Aktionen anzeigt, die das Installationsprogramm durchführen wird. Dazu gehört das Erstellen, Verändern der Größe oder Löschen von Partitionen und Dateisystemen. Sie können alle Änderungen überprüfen und auf **Abbrechen & zur angepassten Partitionierung zurückkehren** klicken, um zurückzugehen. Um die Zusammenfassung zu bestätigen, klicken Sie auf **Änderungen übernehmen**, woraufhin Sie zur Zusammenfassung der Installation zurückkehren. Um weitere Geräte zu partitionieren, wählen Sie diese auf dem Bildschirm **Installationsziel** aus und kehren Sie zum Bildschirm **Manuelle Partitionierung** zurück, um dann den in diesem Abschnitt beschriebenen Schritten zu folgen.

15.10.3.1.1. Dateisystemtypen

Mit Red Hat Enterprise Linux können Sie verschiedene Gerätetypen und Dateisysteme erstellen. Nachfolgend sehen Sie eine kurze Beschreibung der verschiedenen Gerätetypen und Dateisysteme und wie diese eingesetzt werden können.

Gerätetypen

- **Standard-Partition** – Eine Standardpartition kann ein Dateisystem oder einen Swap-Bereich beinhalten. Sie kann außerdem einen Container für Software-RAID oder einen logischen LVM-Datenträger bereitstellen.
- **Logischer Datenträger (LVM)** – Wird eine LVM-Partition angelegt, so wird automatisch ein logischer LVM-Datenträger erstellt. LVM kann die Leistungsfähigkeit bei der Verwendung von physischen Festplatten erhöhen. Informationen über das Anlegen eines logischen Datenträgers finden Sie in Abschnitt 15.10.3.3, „Logische LVM-Datenträger erstellen“. Weitere Informationen über LVM finden Sie im Handbuch Red Hat Enterprise Linux 7 Administration des Logical Volume Manager.
- **LVM Reduzierte Bereitstellung** – Mithilfe der reduzierten Bereitstellung ("Thin Provisioning") können Sie einen Speicherpool mit verfügbarem Speicherplatz verwalten, den "Thin Pool". Dieser kann einer beliebigen Anzahl an Geräten zugewiesen werden, wenn Applikationen den Platz benötigen. Der Thin Pool kann dynamisch bei Bedarf erweitert werden und ermöglicht so die kostengünstige Zuweisung von Speicherplatz.
- **BTRFS** – Btrfs ist ein Dateisystem mit mehreren Geräte-ähnlichen Features. Es ist dazu in der Lage, im Vergleich zu ext2, ext3 und ext4 mehr Dateien, größere Dateien und größere Datenträger zu adressieren und zu verwalten. Weitere Informationen und Anweisungen zum Erstellen eines Btrfs-Datenträgers finden Sie in Abschnitt 15.10.3.4, „Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers“.
- **Software-RAID** – Wenn Sie zwei oder mehr Software-RAID-Partitionen anlegen, können Sie daraus ein RAID-Gerät erstellen. Jeder Festplatte auf dem System wird eine RAID-Partition zugewiesen. Anweisungen zum Erstellen eines RAID-Geräts finden Sie in Abschnitt 15.10.3.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Weitere Informationen über RAID finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zur Speicherverwaltung.

Dateisysteme

- **xfs** — XFS ist ein hochskalierbares Hochleistungsdateisystem, das Dateisysteme mit einer Größe von bis zu 16 Exabytes (ungefähr 16 Millionen Terabytes), Dateien mit einer Größe bis zu 8 Exabytes (ungefähr 8 Millionen Terabytes) und Verzeichnisstrukturen mit zehn Millionen Einträgen unterstützt. XFS unterstützt Metadaten-Journaling, was eine schnellere Wiederherstellung nach einem Absturz ermöglicht. Das XFS-Dateisystem kann außerdem defragmentiert und in seiner Größe geändert werden, während es eingehängt und in Gebrauch ist. Dieses Dateisystem ist standardmäßig ausgewählt und wird sehr empfohlen. Informationen über die unterschiedlichen Befehle für ext4 und XFS finden Sie in Anhang E, *Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle*.

  Die maximal unterstützte Größe einer XFS-Partition beträgt *500 TB*.

- **ext4** – Das ext4-Dateisystem basiert auf dem ext3-Dateisystem und beinhaltet einige Verbesserungen. Dazu gehört die Unterstützung größerer Dateisysteme und Dateien, schnellere und effizientere Zuordnung von Speicherplatz, keine Beschränkung der Anzahl von Unterverzeichnissen in einem Verzeichnis, schnellere Prüfung des Dateisystems und stabileres Journaling.

  Die maximal unterstützte Größe eines ext4-Dateisystems in Red Hat Enterprise Linux 7 beträgt derzeit *50 TB*.

- **ext3** – Das ext3-Dateisystem basiert auf dem ext2-Dateisystem und hat einen großen Vorteil – Journaling. Dateisysteme mit Journalingfunktion verringern die Zeit, die für das Wiederherstellen nach einem Systemabsturz aufgewendet werden muss, da das Dateisystem nicht nach jedem Absturz mit **fsck** auf Metadatenkonsistenz überprüft werden muss.

- **ext2** – Das ext2-Dateisystem unterstützt Standard-Unix-Dateitypen, einschließlich regulärer Dateien, Verzeichnissen und symbolischer Links. Es können lange Dateinamen mit bis zu 255 Zeichen vergeben werden.

- **Vfat** – Das VFAT-Dateisystem ist ein Linux-Dateisystem, das mit den langen Dateinamen unter Microsoft Windows auf dem FAT-Dateisystem kompatibel ist.

- **swap** – Swap-Partitionen dienen der Unterstützung von virtuellem Speicher. Mit anderen Worten, es werden Daten auf eine Swap-Partition geschrieben, wenn unzureichend Arbeitsspeicher (RAM) für die Daten, die Ihr System verarbeitet, zur Verfügung steht.

Jedes Dateisystem hat verschiedene Größeneinschränkungen für das Dateisystem selbst sowie für die darin enthaltenen einzelnen Dateien. Eine Liste der maximal unterstützten Dateigrößen und Dateisystemgrößen finden Sie auf der Seite "Red Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits", verfügbar im Kundenportal unter https://access.redhat.com/site/articles/rhel-limits.

15.10.3.2. Erstellen eines Software-RAIDs

Anmerkung

Unter System z verwendet das Speicher-Subsystem RAID transparent. Es ist nicht nötig, manuell ein Software-RAID einzurichten.

Redundant arrays of independent disks (RAIDs) werden aus mehreren Speichergeräten zusammengestellt, die so arrangiert werden, dass Sie eine verbesserte Leistung sowie in bestimmten Konfigurationen eine höhere Fehlertoleranz bieten. Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Arten von RAIDs.

Ein RAID-Gerät wird in einem Schritt erstellt und Festplatten werden bei Bedarf hinzugefügt oder entfernt. Eine RAID-Partition pro Festplatte ist für jedes Gerät zulässig. Demzufolge bestimmt die Anzahl der Festplatten, die dem Installationsprogramm zur Verfügung stehen, welche RAID-Levels verfügbar sind.

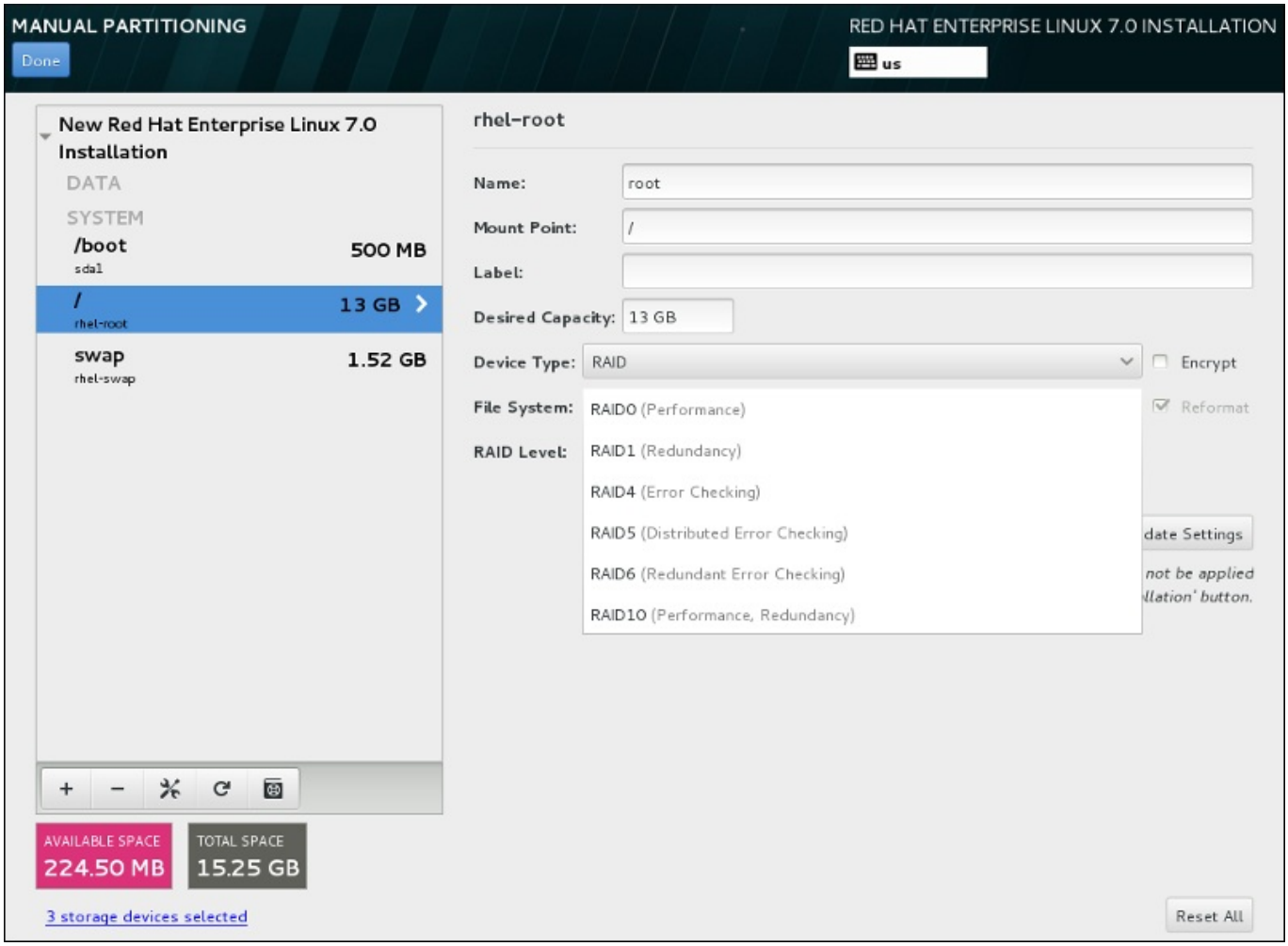


Abbildung 15.23. Erstellen einer Software-RAID-Partition – Auswahlmenü Gerätetyp geöffnet

RAID-Konfigurationsoptionen werden nur angezeigt, wenn Sie zwei oder mehr Speichergeräte zur Installation ausgewählt haben. Mindestens zwei Geräte sind erforderlich, um ein RAID-Gerät zu erstellen.

Um ein RAID-Gerät zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 15.10.3.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird das RAID-Gerät konfiguriert.

2. Während die Partition in der linken Leiste ausgewählt ist, wählen Sie die Konfigurationsschaltfläche unter der Leiste, um das Dialogfenster **Einhängepunkt konfigurieren** zu öffnen. Wählen Sie, welche Festplatten im RAID-Gerät enthalten sein sollen und klicken Sie auf **Auswählen**.

3. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **RAID**.

4. Klicken Sie im Auswahlmenü **Dateisystem** auf Ihren gewünschten Dateisystemtyp (siehe Abschnitt 6.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“).

5. Klicken Sie im Auswahlmenü **RAID Level** auf den gewünschten RAID-Level.

   Die verfügbaren RAID-Levels sind:

   RAID0 – Arbeitsleistung

   Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

   RAID1 – Redundanz

   Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

   RAID4 – Fehler-Prüfung

   Verteilt Daten auf mehreren Speichergeräten und nutzt eines der Geräte im Array, um die Paritätsinformationen zu speichern, die im Falle eines Ausfalls eines Geräts im Array das Array absichern. Da alle Paritätsinformationen auf diesem einen Gerät abgelegt sind, stellt der Zugriff auf dieses Gerät einen möglichen Leistungsengpass des Arrays dar. RAID 4 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

   RAID5 – Verteilte Fehler-Prüfung

   Verteilt Daten und Paritätsinformationen über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-5-RAID bietet daher Leistungsvorteile bei der Verteilung von Daten über mehrere Geräte hinweg, hat jedoch nicht die Leistungsengpässe von Level-4-RAIDs, da die Paritätsinformationen ebenfalls über das gesamten Array verteilt werden. RAID 5 benötigt mindestens drei RAID-Partitionen.

   RAID6 – Redundanz Fehler-Prüfung

   Level-6-RAIDs ähneln Level-5-RAIDs, speichern jedoch zwei Sets an Paritätsdaten statt nur einem. RAID 6 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

   RAID10 – Arbeitsleistung und Redundanz

   Level-10-RAIDs sind *verschachtelte RAIDs* oder *Hybrid RAIDs*. Level-10-RAIDs werden durch das Verteilen von Daten auf gespiegelte Sets von Speichergeräten erstellt. So besteht beispielsweise ein Level-10-RAID, das aus vier RAID-Partitionen erstellt wurde, aus zwei Paar Partitionen, bei denen eine Partition die andere spiegelt. Daten werden dann über beide Paare von Speichergeräten verteilt, wie bei Level-0-RAID. RAID 10 benötigt mindestens vier RAID-Partitionen.

6. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

15.10.3.3. Logische LVM-Datenträger erstellen

Logical Volume Management (LVM) liefert eine einfache, logische Ansicht des zugrunde liegenden Speicherplatzes wie beispielsweise Festplatten oder LUNs. Partitionen auf physischem Speicher werden als *physische Datenträger* dargestellt, die in *Datenträgergruppen* zusammengefasst werden können. Jede Datenträgergruppe kann dann in mehrere *logische Datenträger* unterteilt werden, von denen jeder einer standardmäßigen Festplattenpartition entspricht. Somit fungieren logische LVM-Datenträger als Partitionen, die sich über mehrere physische Festplatten erstrecken können.

Mehr Informationen über LVM finden Sie in Anhang C, *Grundlagen zum Verständnis von LVM* oder im Handbuch Red Hat Enterprise Linux Administration des Logical Volume Manager. Beachten Sie, dass die LVM-Konfiguration nur im grafischen Installationsprogramm zur Verfügung steht.

Wichtig

Bei einer Installation im Textmodus ist die LVM-Konfiguration nicht verfügbar. Falls Sie eine LVM-Konfiguration von Grund auf erstellen müssen, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F2**, um das Terminal zu verwenden und führen Sie den Befehl **lvm** aus. Um zur Installation im Textmodus zurückzukehren, drücken Sie **Strg**+**Alt**+**F1**.

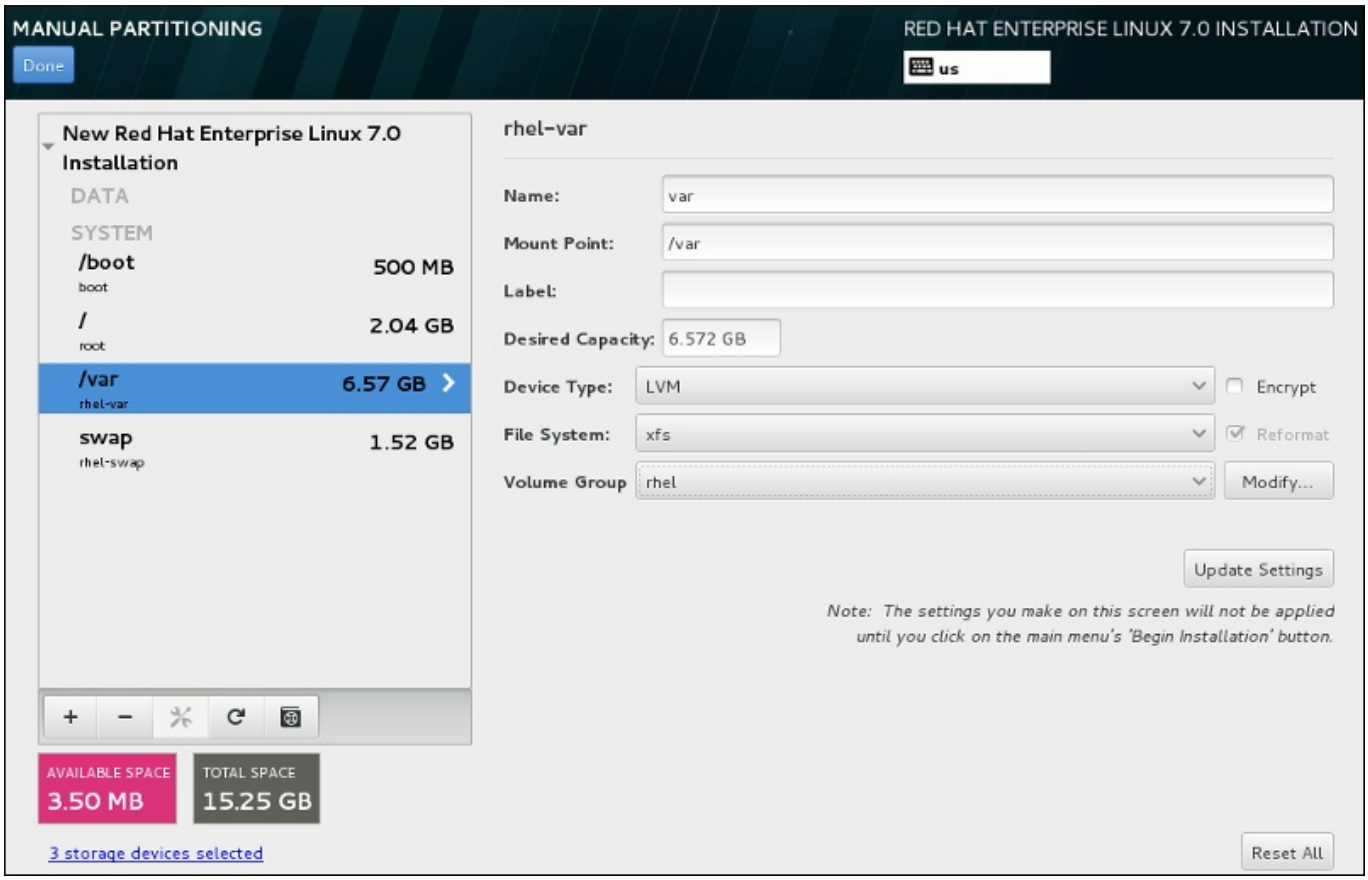


Abbildung 15.24. Konfigurieren eines logischen Datenträgers

Um einen logischen Datenträger zu erstellen und ihn zu einer neuen oder vorhandenen Datenträgergruppe hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt für den LVM-Datenträger wie in Abschnitt 15.10.3.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben.
2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **LVM**. Das Auswahlmenü **Volume Group** erscheint und zeigt den Namen der neu erstellten Datenträgergruppe.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume Group erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um die neu erstellte Datenträgergruppe anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume Group erstellen** als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume Group** (Datenträgergruppe konfigurieren), in dem Sie die logische Datenträgergruppe umbenennen können und auswählen können, welche Festplatten enthalten sein sollen.

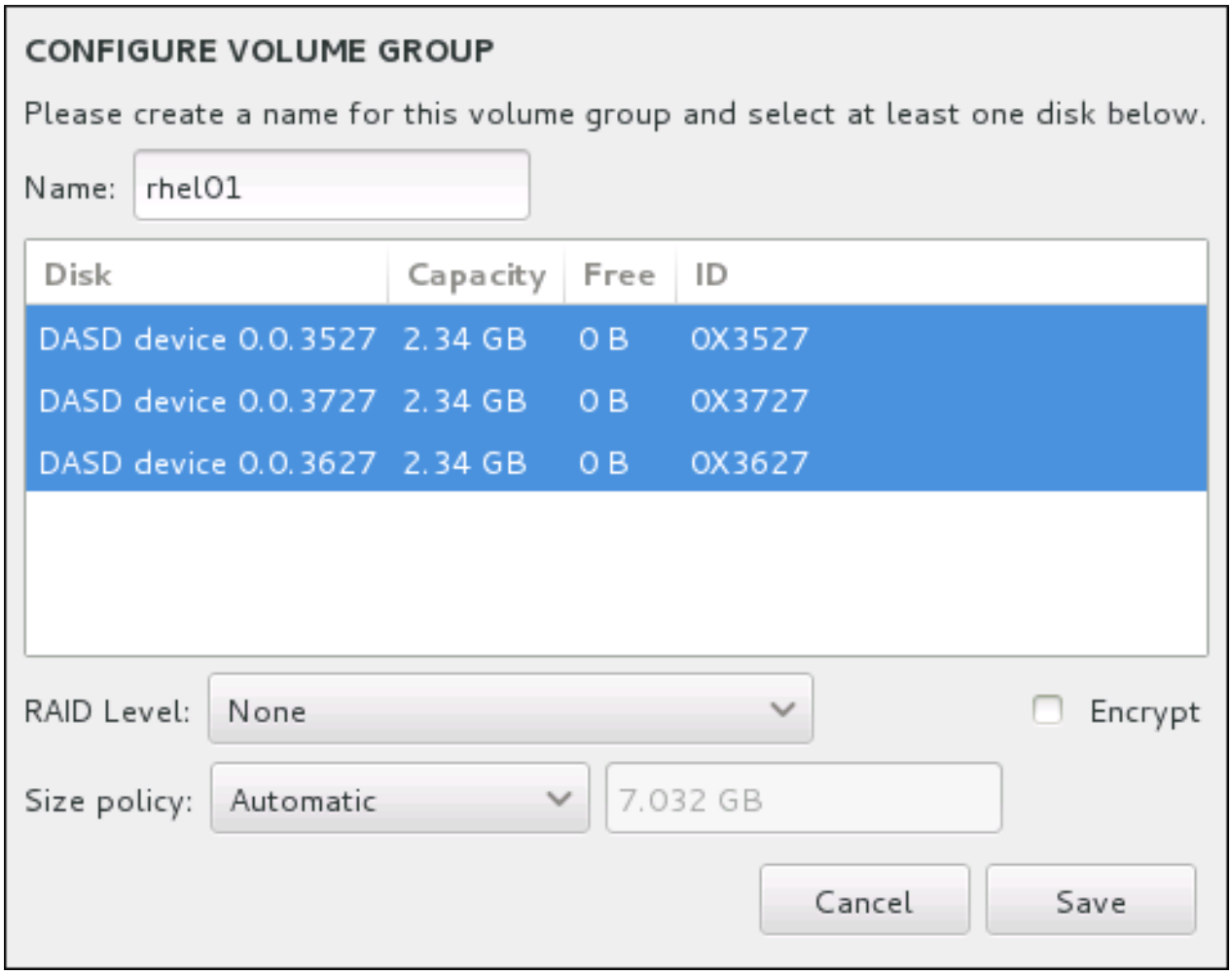


Abbildung 15.25. Anpassen einer LVM-Datenträgergruppe

Die verfügbaren RAID-Level entsprechen jenen, die Sie auch für RAID-Geräte auswählen können. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 15.10.3.2, „Erstellen eines Software-RAIDs“. Sie können zudem angeben, ob die Datenträgergruppe verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe der Datenträgergruppe wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten logischen Datenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb der Datenträgergruppe wünschen.
- **So groß wie möglich** – Die Datenträgergruppe wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten logischen Datenträger, die diese enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf LVM speichern möchten und später unter Umständen vorhandene logische Datenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche logische Datenträger innerhalb dieser Gruppe anlegen möchten.

- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für die Datenträgergruppe angeben. Alle konfigurierten logischen Datenträger müssen in die Datenträgergruppe dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß die Datenträgergruppe sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration der Datenträgergruppe fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem LVM-Datenträger wird nicht unterstützt.

15.10.3.4. Erstellen eines Btrfs-Unterdatenträgers

Btrfs ist ein Dateisystemtyp, der mehrere charakteristische Features von Speichergeräten aufweist. Btrfs ist dazu konzipiert, das Dateisystem fehlertolerant zu machen und die Erkennung und Behebung von Fehlern zu ermöglichen, wenn diese auftreten. Es verwendet Prüfsummen, um die Unversehrtheit von Daten und Metadaten sicherzustellen und legt Snapshots des Dateisystems an, die zur Sicherung oder Reparatur genutzt werden können.

Während der manuellen Partitionierung erstellen Sie keine Btrfs-Datenträger, sondern Unterdatenträger. Das Installationsprogramm erstellt dann automatisch einen Btrfs-Datenträger, der diese Unterdatenträger umfasst. Die angezeigten Größen für jeden Btrfs-Einhängepunkt links im Bildschirm **Manuelle Partitionierung** sind identisch, da sie die Gesamtgröße des Datenträgers angeben, nicht die Größe der einzelnen Unterdatenträger.

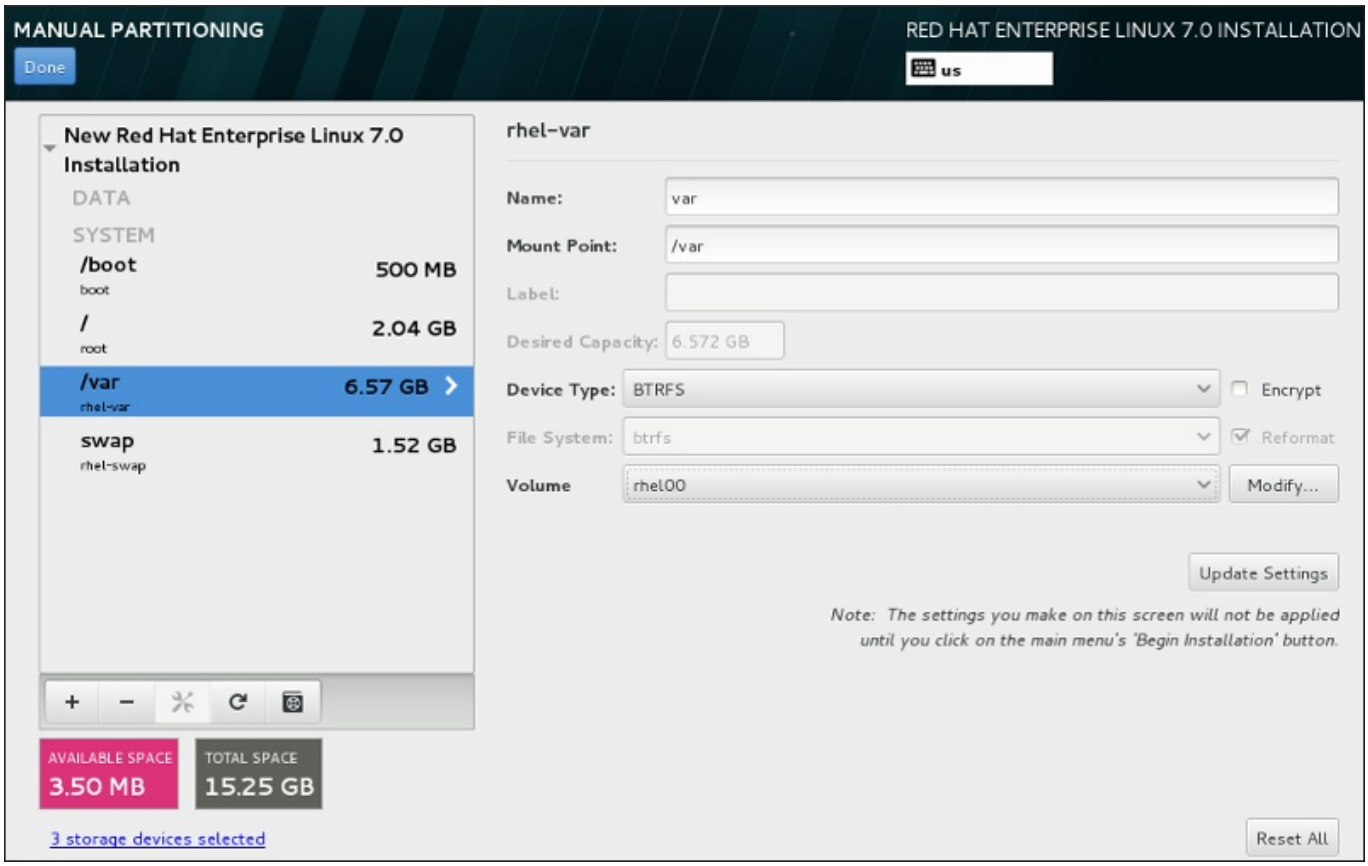


Abbildung 15.26. Konfiguration eines Btrfs-Unterdatenträgers

Um einen Btrfs-Unterdatenträger zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen Einhängepunkt wie in Abschnitt 15.10.3.1, „Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen“ beschrieben. Indem Sie diesen Einhängepunkt konfigurieren, wird der Btrfs-Datenträger konfiguriert.

2. Klicken Sie im Auswahlmenü **Gerätetyp** auf **BTRFS**. Das Auswahlmenü **Dateisystem** wird für **Btrfs** automatisch grau hinterlegt. Das Auswahlmenü **Volume** (Datenträger) erscheint und zeigt den Namen des neu erstellten Datenträgers.

3. Klicken Sie optional entweder ins Menü und wählen **Einen neuen Volume erstellen** oder klicken Sie auf **Ändern**, um den neu erstellten Datenträger anzupassen, falls nötig. Sowohl die Option **Einen neuen Volume erstellen** als auch die Schaltfläche **Ändern** öffnen das Dialogfenster **Configure Volume** (Datenträger konfigurieren), in dem Sie den Unterdatenträger umbenennen können und ein RAID-Level zuweisen können.

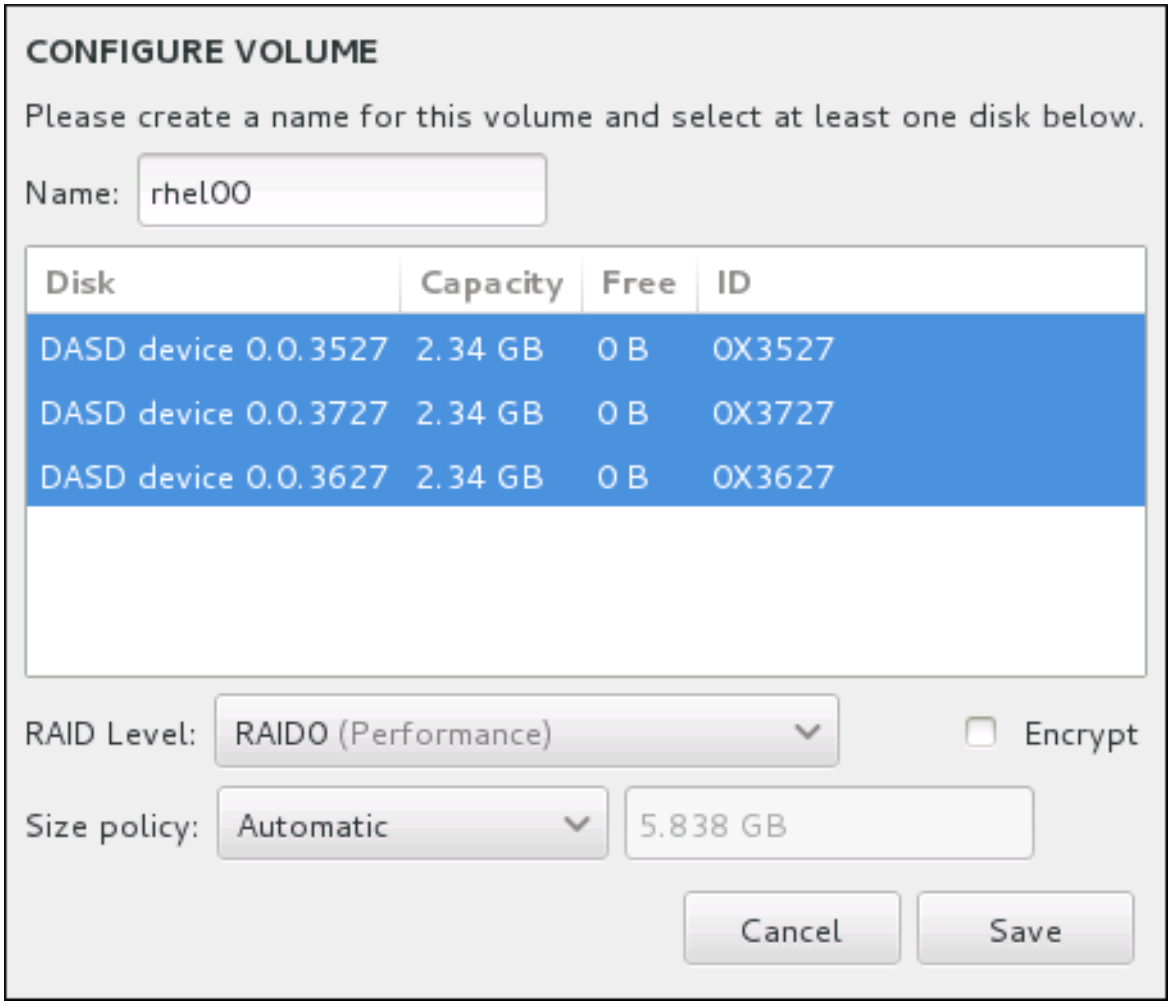


Abbildung 15.27. Anpassen eines Btrfs-Datenträgers

Die verfügbaren RAID-Levels sind:

RAID0 (Arbeitsleistung)

Verteilt Daten über mehrere Speichergeräte hinweg. Level-0-RAIDs bieten eine verbesserte Leistung gegenüber standardmäßigen Partitionen und können dazu verwendet werden, den Speicherplatz verschiedener Geräte in ein großes, virtuelles

Gerät zusammenzufassen. Beachten Sie bitte, dass Level-0-RAIDs keine Redundanz bieten und der Ausfall eines der Geräte im Array den Ausfall des gesamten Arrays zur Folge hat. RAID 0 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID1 (Redundanz)

Spiegelt die Daten auf einem Speichergerät auf ein oder mehrere andere Speichergeräte. Zusätzliche Geräte im Array bieten ein höheres Maß an Redundanz. RAID 1 benötigt mindestens zwei RAID-Partitionen.

RAID10 (Arbeitsleistung, Redundanz)

Kombiniert RAID0 und RAID1 und bietet somit sowohl höhere Leistung als auch Redundanz. Daten werden in RAID1-Arrays gespeichert für Redundanz (Mirroring), und diese Arrays werden dann auf ein RAID0-Array aufgeteilt, was die Leistung erhöht (Striping). Erfordert mindestens vier RAID-Partitionen.

Sie können zudem angeben, ob der Datenträger verschlüsselt werden soll und eine Richtlinie zur Größe angeben. Die verfügbaren Richtlinien sind:

- **Automatisch** – Die Größe des Datenträgers wird automatisch festgelegt, so dass diese gerade groß genug ist, um die konfigurierten Unterdatenträger enthalten zu können. Dies ist optimal, wenn Sie keinen freien Speicherplatz innerhalb des Datenträgers wünschen.
- **So groß wie möglich** – Der Datenträger wird so groß wie möglich angelegt, ungeachtet der Größe der konfigurierten Unterdatenträger, die dieser enthält. Dies ist optimal, wenn Sie die meisten Ihrer Daten auf Btrfs speichern möchten und später unter Umständen vorhandene Unterdatenträger vergrößern möchten, oder falls Sie zusätzliche Unterdatenträger innerhalb dieses Datenträgers anlegen möchten.
- **Fixiert** – Mit dieser Option können Sie eine feste Größe für den Datenträger angeben. Alle konfigurierten Unterdatenträger müssen in den Datenträger dieser Größe hineinpassen. Dies ist hilfreich, falls Sie genau wissen, wie groß der Datenträger sein soll.

Klicken Sie auf **Sichern**, wenn Sie mit der Konfiguration des Datenträgers fertig sind.

4. Klicken Sie auf **Einstellungen aktualisieren**, um Ihre Änderungen zu speichern, und fahren Sie entweder mit einer anderen Partition fort oder klicken Sie auf **Fertig**, um zur **Zusammenfassung der Installation** zurückzukehren.

Falls weniger Festplatten ausgewählt wurden, als für das angegebene RAID-Level erforderlich sind, erscheint eine Meldung unten im Fenster, die Sie darüber informiert, wie viele Festplatten für Ihre ausgewählte Konfiguration erforderlich sind.

Warnung

Eine **/boot**-Partition auf einem **Btrfs**-Unterdatenträger wird nicht unterstützt.

15.10.3.5. Empfohlenes Partitionsschema

Die Konfiguration von effizientem Swap-Space für Linux auf System z ist eine komplexe Aufgabe. Es hängt sehr von der spezifischen Umgebung ab und sollte an die tatsächliche Systemauslastung angepasst werden.

In den folgenden Quellen finden Sie weitere Informationen, die Sie bei Ihrer Entscheidung berücksichtigen sollten:

- 'Kapitel 7. Linux Swapping' in der IBM-Redbook-Publikation *Linux on IBM System z: Performance Measurement and Tuning* [IBM Form Number SG24-6926-01], [ISBN 0738485586], erhältlich unter http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg246926.html
- *Linux Performance when running under VM*, erhältlich unter http://www.vm.ibm.com/perf/tips/linuxper.html

15.11. Speichergeräte

Sie können Red Hat Enterprise Linux auf einer Vielzahl verschiedener Speichergeräte installieren. Auf der Seite **Installationsziel** sehen Sie einfache, lokal verfügbare Speichergeräte, wie in Abschnitt 15.10, „Installationsziel“ beschrieben. Um ein Spezialspeichergerät hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen** im Bereich **Spezial- & Netzwerkgeräte** des Bildschirms.

Einfache Speichergeräte, die direkt an das lokale System angeschlossen sind, wie z. B. herkömmliche Festplatten und Solid State Drives, werden unter **Lokale Standard-Speichermedien** angezeigt. Auf System z gehören dazu auch aktivierte *Direct Access Storage Devices* (DASDs).

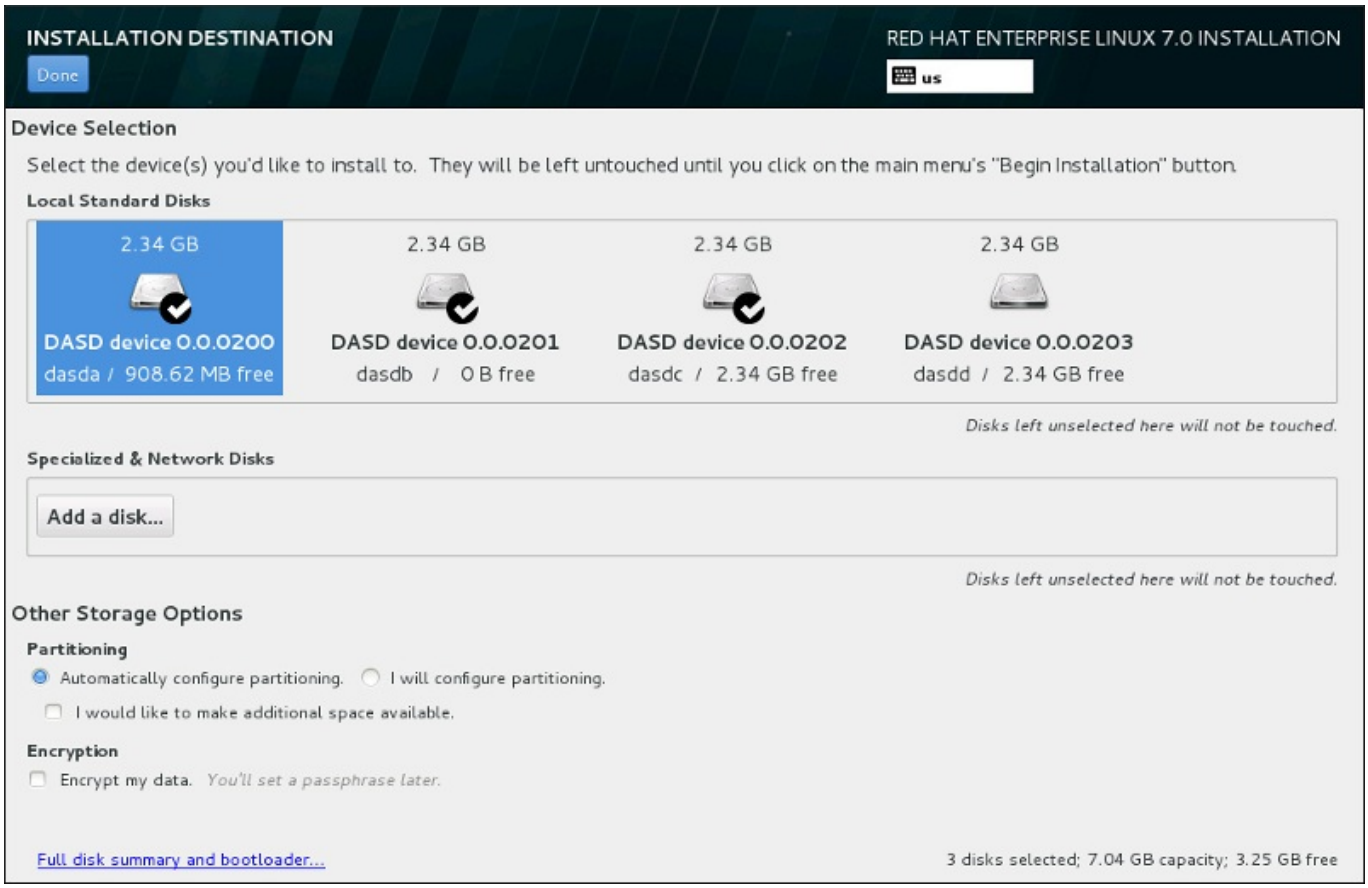

INSTALLATION DESTINATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.0 INSTALLATION
us
Device Selection
Select the device(s) you'd like to install to. They will be left untouched until you click on the main menu's "Begin Installation" button.
Local Standard Disks
2.34 GB
DASD device 0.0.0200
dasda / 908.62 MB free
2.34 GB
DASD device 0.0.0201
dasdb / 0 B free
2.34 GB
DASD device 0.0.0202
dasdc / 2.34 GB free
2.34 GB
DASD device 0.0.0203
dasdd / 2.34 GB free
Disks left unselected here will not be touched.
Specialized & Network Disks
Add a disk...
Disks left unselected here will not be touched.
Other Storage Options
Partitioning
Automatically configure partitioning.
I will configure partitioning.
I would like to make additional space available.
Encryption
Encrypt my data. You'll set a passphrase later.
Full disk summary and bootloader...
3 disks selected; 7.04 GB capacity; 3.25 GB free

Abbildung 15.28. Übersicht über Speicherplatz

15.11.1. Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte

Der Bildschirm zur Auswahl von Speichergeräten zeigt alle Speichergeräte an, auf die das **Anaconda**-Installationsprogramm Zugriff hat.

Die Geräte werden unter den folgenden Reitern gruppiert:

Multipath-Geräte

Speichergeräte, auf die über mehrere Pfade zugegriffen werden kann, wie beispielsweise über mehrere SCSI-Controller oder Fiber-Channel-Ports auf demselben System.

Wichtig

Das Installationsprogramm erkennt nur Multipath-Speichergeräte mit 16- oder 32-stelligen Seriennummern.

Sonstige SAN-Geräte

Beliebige andere Geräte, die über ein Storage Area Network (SAN) verfügbar sind, wie FCP-LUNs, die über einen einzigen Pfad verbunden sind.

Firmware-RAID

Speichergeräte, die an einen Firmware-RAID-Controller angeschlossen sind. Dieser Reiter trifft nicht auf System z zu.

System z Geräte

Dieser Reiter enthält Speichergeräte, oder Logical Units (LUNs), die über den zSeries Linux FCP-Treiber (Fiber Channel Protocol) angeschlossen sind.

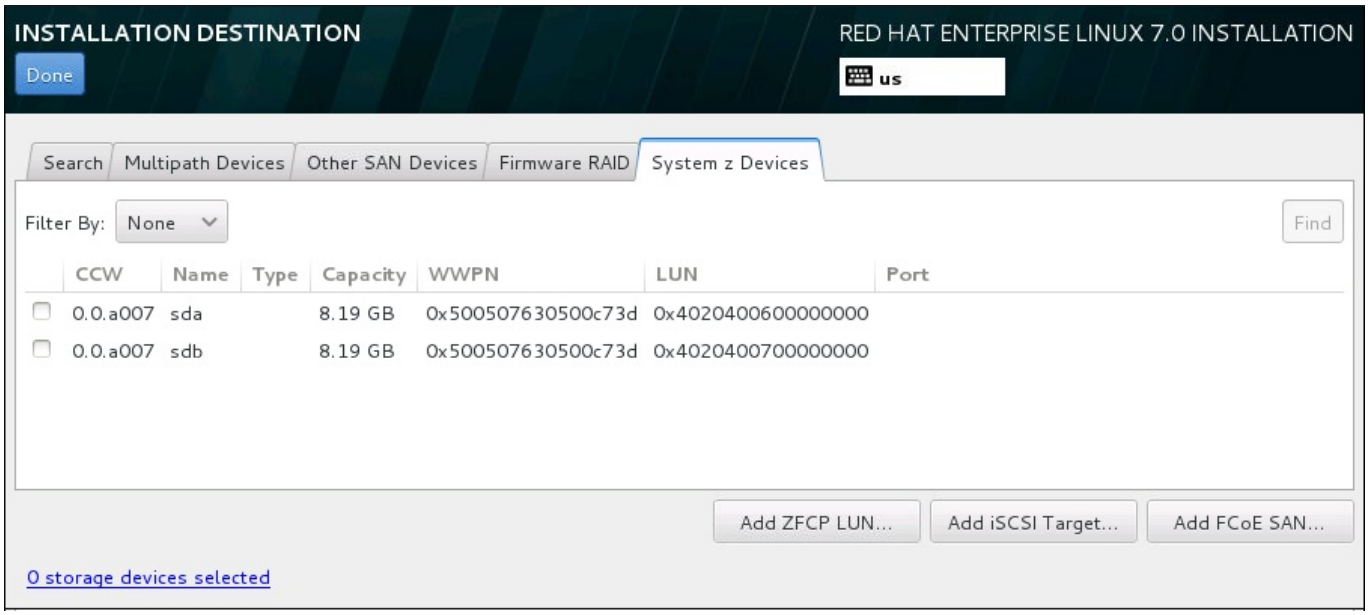


Abbildung 15.29. Überblick über spezielle Speichergeräte

Um ein zFCP-Speichergerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`ZFCP LUN hinzufügen`**. Um ein iSCSI-Gerät zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`iSCSI Target hinzufügen`**. Um ein FCoE-Gerät (Fibre Channel over Ethernet) zu konfigurieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **`FCoE SAN hinzufügen`**. Alle diese Schaltflächen befinden sich unten rechts auf dem Bildschirm.

Die Übersichtsseite enthält auch den Reiter **Suchen**, der es Ihnen ermöglicht, Speichergeräte entweder nach deren *World Wide Identifier* (WWID) zu filtern, oder nach Port, Ziel oder *Logical Unit Number* (LUN), unter denen auf sie zugegriffen wird.

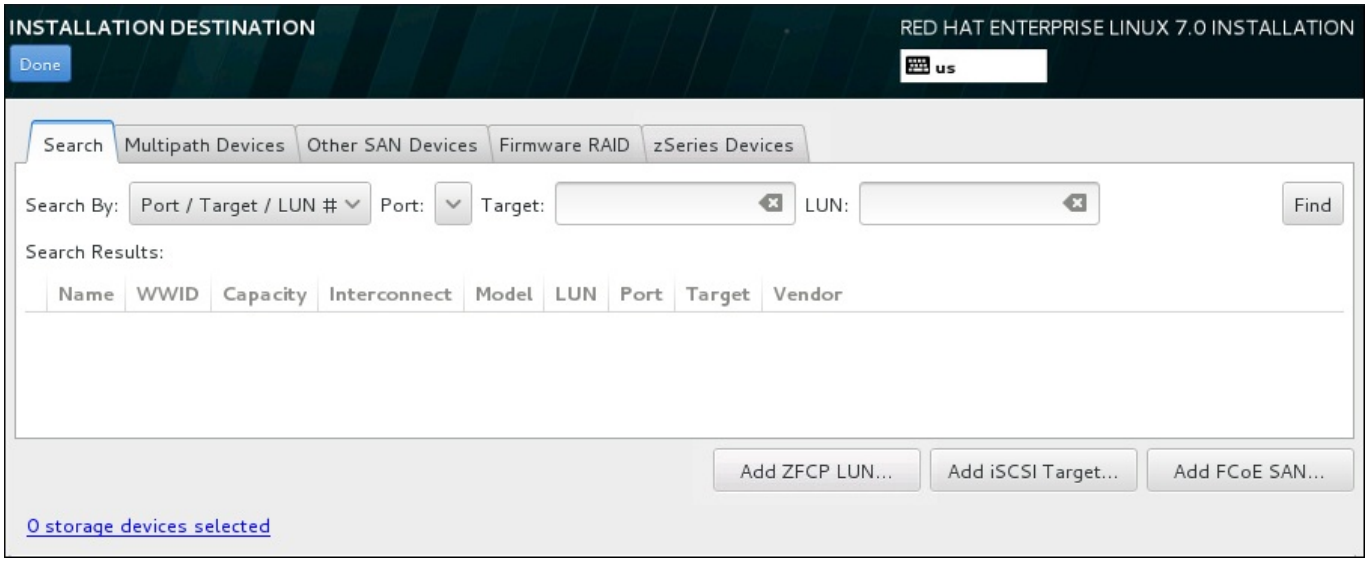


Abbildung 15.30. Der Reiter zur Suche von Speichergeräten

Der Suchen-Reiter enthält die Auswahlliste **Suchen nach**, um nach Port, Ziel, LUN oder WWID zu suchen. Wenn Sie nach WWID oder LUN suchen, müssen Sie die gewünschten Werte in den entsprechenden Texteingabefeldern eingeben. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Suchen**, um die Suche zu starten.

Jedes Gerät wird in einer separaten Reihe mit einem Auswahlkästchen links angezeigt. Markieren Sie das Auswahlkästchen, um ein Gerät während des Installationsvorgangs verfügbar zu machen. Im weiteren Verlauf des Installationsvorgangs können Sie auswählen, Red Hat Enterprise Linux auf einem beliebigen hier ausgewählten Gerät zu installieren. Sie können weiterhin wählen, dass jedes andere der hier ausgewählten Geräte automatisch als Teil des installierten Systems eingehängt wird.

Beachten Sie bitte, dass die Daten auf den von Ihnen ausgewählten Geräten nicht automatisch während des Installationsvorgangs gelöscht werden. Die Auswahl eines Geräts auf diesem Bildschirm allein gefährdet nicht die Daten, die auf dem Gerät gespeichert sind. Beachten Sie bitte weiterhin, dass jedes Gerät, das Sie an dieser Stelle nicht als Teil des installierten Systems auswählen, nach Abschluss der Installation zum System hinzugefügt werden kann, indem die Datei **`/etc/fstab`** entsprechend angepasst wird.

Wenn Sie die Speichergeräte ausgewählt haben, die während der Installation zur Verfügung stehen sollen, klicken Sie auf **`Fertig`**, um zum Installationsziel-Bildschirm zurückzukehren.

15.11.1.1. DASD Low-Level-Formatierung

Alle zur Installation verwendeten DASDs müssen low-level-formatiert sein. Wenn Sie auf dem Bildschirm **`Installationsziel`** DASDs auswählen und auf **`Fertig`** klicken, sucht das Installationsprogramm nach unformatierten Festplatten und folgender Dialog erscheint:

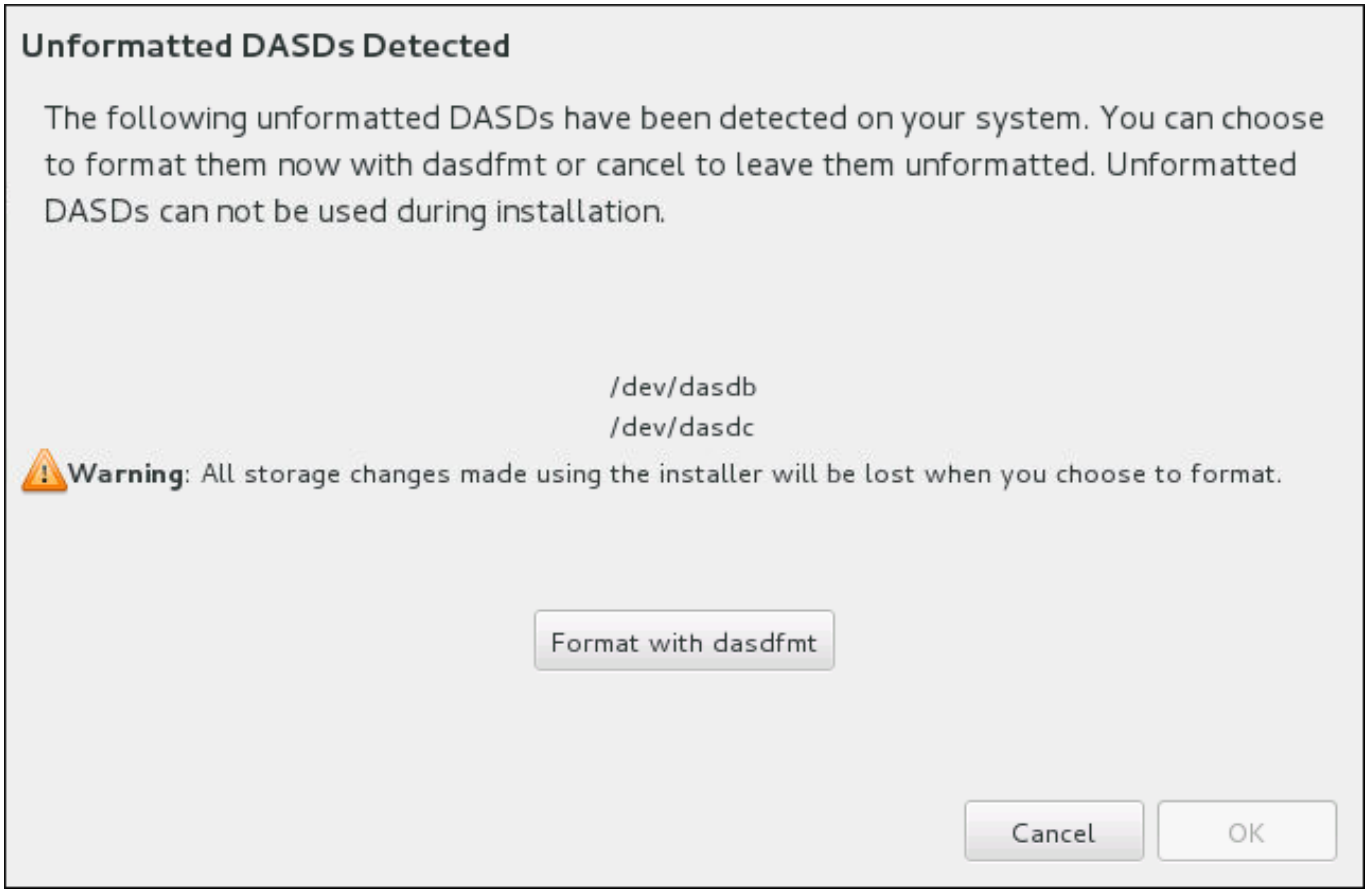

Unformatted DASDs Detected
The following unformatted DASDs have been detected on your system. You can choose to format them now with dasdfmt or cancel to leave them unformatted. Unformatted DASDs can not be used during installation.
/dev/dasdb
/dev/dasdc
Warning: All storage changes made using the installer will be lost when you choose to format.
Format with dasdfmt
Cancel
OK

Abbildung 15.31. Dialog zur Formatierung von DASD-Geräten

In dem Dialog können Sie auf **Abbrechen** klicken, um zum Bildschirm **Installationsziel** zurückzukehren und die Auswahl der Festplatten zu bearbeiten. Falls die Auswahl korrekt ist, klicken Sie auf **Formatieren mit dasdfmt**, um das Dienstprogramm **dasdfmt** auf allen unformatierten DASDs zu starten.

Nach abgeschlossener Formatierung bringt ein Klick auf die Schaltfläche **OK** Sie zurück zum Bildschirm **Installationsziel**, wo die Liste der DASDs nun aktualisiert wurde. Sie müssen die für die Installation gewünschten Festplatten erneut auswählen, um mit der Installation fortzufahren.

Um die Low-Level-Formatierung von nicht formatierten, angeschlossenen DASDs automatisch zu gestatten, geben Sie den Kickstart-Befehl **zerombr** an. Werfen Sie einen Blick auf **zerombr** (optional) für weitere Details.

15.11.1.2. Erweiterte Speicheroptionen

Wenn Sie ein erweitertes Speichergerät benötigen, können Sie ein *iSCSI*-Ziel (SCSI über TCP/IP) oder eine *zFCP* (zSeries Fibre Channel Protocol) *LUN* (Logical Unit) konfigurieren, indem Sie auf die jeweilige Schaltfläche unten rechts auf dem Installationsziel-Bildschirm klicken. Siehe Anhang B, *iSCSI-Festplatten* für eine Einführung in iSCSI.

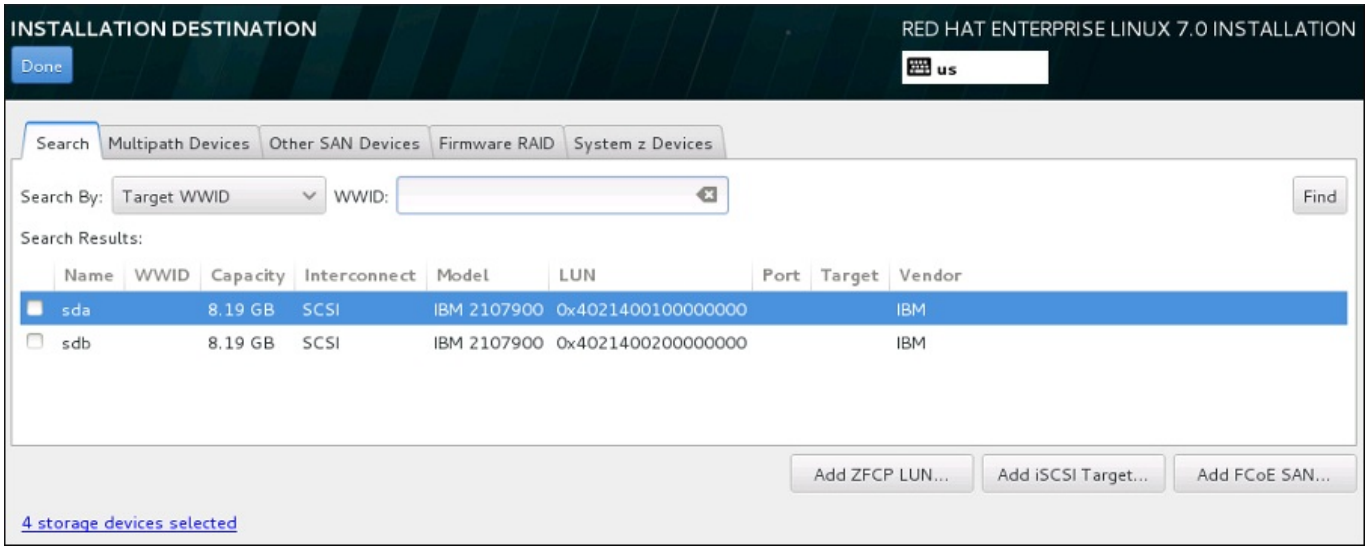


Abbildung 15.32. Erweiterte Speicheroptionen

15.11.1.2.1. Konfigurieren von iSCSI-Parametern

Wenn Sie auf die Schaltfläche **`iSCSI Target hinzufügen...`** klicken, erscheint das Dialogfenster **`iSCSI Storage Target hinzufügen`**.

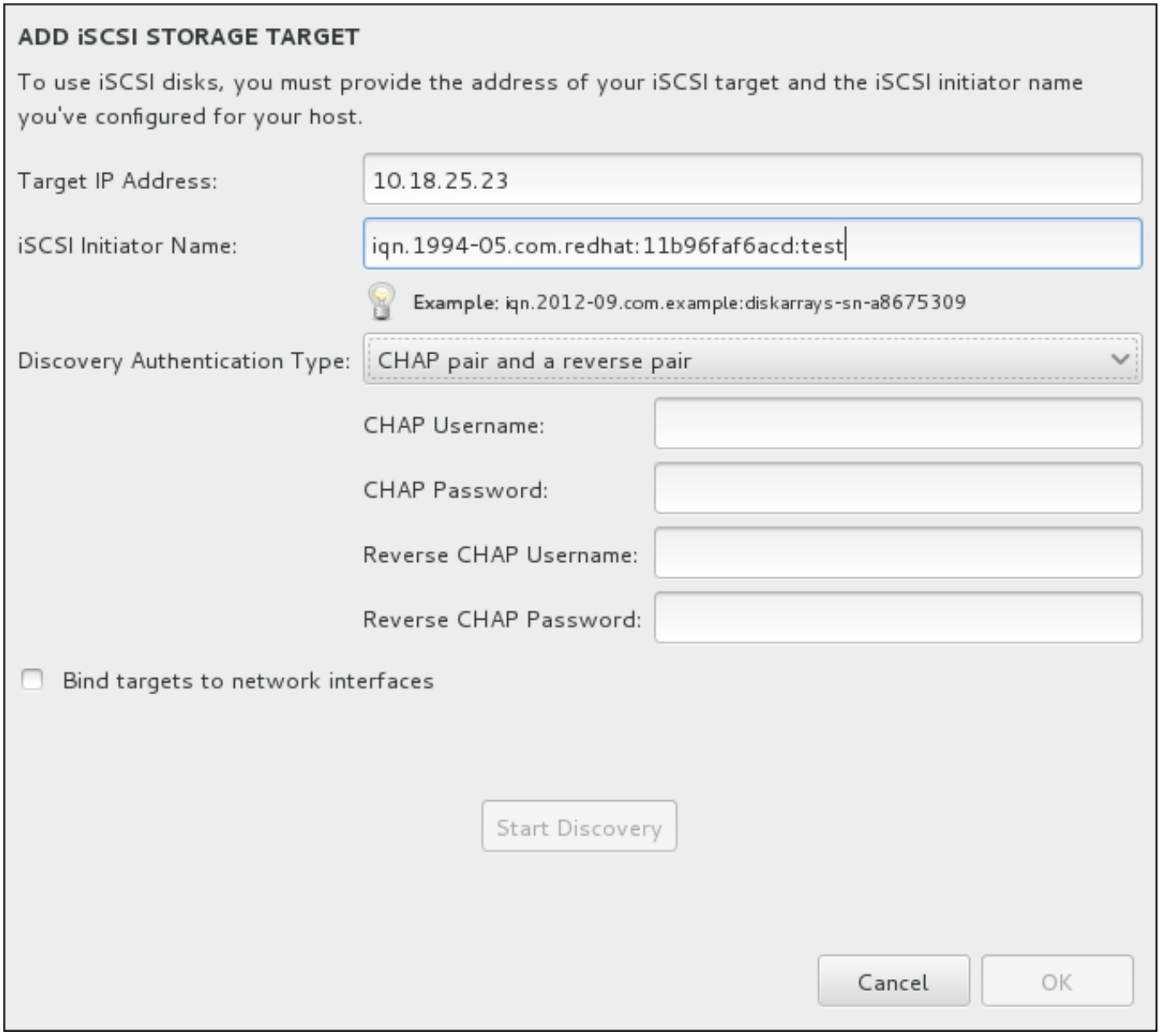


Abbildung 15.33. Der Dialog für Details zur iSCSI-Erkennung

Um iSCSI-Speichergeräte für die Installation zu verwenden, muss **Anaconda** diese als iSCSI-Ziele *erkennen* können (auch Discovery oder Entdeckung genannt) und in der Lage sein, eine iSCSI-*Sitzung* zu erstellen, um auf sie zuzugreifen. Bei jedem dieser Schritte kann ein Benutzername und ein Passwort für die *CHAP*-Authentifizierung (Challenge Handshake Authentication Protocol) erforderlich sein. Außerdem können Sie zusätzlich ein iSCSI-Ziel konfigurieren zur Authentifizierung des iSCSI-Initiators am System, zu dem das Ziel gehört (*Reverse-CHAP*), sowohl für die Erkennung als auch für die Sitzung. Gemeinsam verwendet werden CHAP und Reverse-CHAP als *wechselseitiges CHAP* (mutual CHAP) oder *2-Wege-CHAP* bezeichnet. Wechselseitiges CHAP liefert die höchste Sicherheitsebene für iSCSI-Verbindungen, insbesondere, wenn der Benutzername und das Passwort sich für die CHAP-Authentifizierung und die Reverse-CHAP-Authentifizierung unterscheiden.

Anmerkung

Wiederholen Sie die Schritte zur Suche und Verbindung mit iSCSI-Zielen so oft wie nötig, um allen erfoderlichen iSCSI-Speicher hinzuzufügen. Sie können den Namen des iSCSI-Initiators jedoch nicht mehr ändern, nachdem Sie die Suche erstmals gestartet haben. Um den Namen des iSCSI-Initiators zu ändern, müssen Sie die Installation neu starten.

Prozedur 15.1. Suche von iSCSI-Zielen und Starten einer iSCSI-Sitzung

Verwenden Sie den Dialog **iSCSI Storage Target hinzufügen**, um **Anaconda** die Informationen zu liefern, die es zum Auffinden des iSCSI-Ziels benötigt.

1. Geben Sie die IP-Adresse des iSCSI-Ziels im Feld **Ziel IP-Adresse** ein.
2. Geben Sie im Feld **iSCSI-Kennung** einen Namen für den iSCSI-Initiator im IQN-Format (*iSCSI qualifizierter Name*) ein. Ein gültiger IQN-Eintrag umfasst:
   - die Zeichenkette **iqn.** (beachten Sie den Punkt)
   - einen Datumscode, der das Jahr und den Monat festlegt, in dem die Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation registriert wurde. Seine Darstellung erfolgt als vier Ziffern für das Jahr, einen Bindestrich und zwei Ziffern für den Monat gefolgt von einem Punkt. September 2010 wird zum Beispiel als **2010-09.** dargestellt.
   - den Namen der Internetdomäne oder Subdomäne Ihrer Organisation in umgekehrter Reihenfolge mit der Domäne der obersten Stufe zuerst. Die Subdomäne **storage.example.com** etwa wird als **com.example.storage** dargestellt.
   - einen Doppelpunkt, gefolgt von einer Zeichenkette, die den betreffenden iSCSI-Initiator innerhalb Ihrer Domäne oder Subdomäne eindeutig identifiziert. Zum Beispiel **:diskarrays-sn-a8675309**

   Ein vollständiger IQN sieht daher etwa wie folgt aus: **iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**. **Anaconda** füllt das Feld **iSCSI-Kennung** bereits mit einem Namen in diesem Format aus, um Ihnen mit der Struktur zu helfen.

   Weitere Informationen zu IQNs finden Sie in Kapitel *3.2.6. iSCSI Namen* in *RFC 3720 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI)*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6, sowie in Kapitel *1. iSCSI Names and Addresses* in *RFC 3721 – Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) Naming and Discovery*, verfügbar unter http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1.
3. Verwenden Sie das Auswahlmenü **Art der Authentifizierung festlegen**, um die Art der Authentifizierung für die iSCSI-Verbindung festzulegen. Die folgenden Optionen stehen zur Auswahl:
   - Keine Anmeldeinformationen
   - CHAP-Paar
   - CHAP-Paar und Reverse-Paar
4. A. Falls Sie **CHAP-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort**.

B. Falls Sie **CHAP-Paar und Reverse-Paar** als Authentifizierungstyp gewählt haben, geben Sie den Benutzernamen und das Passwort für das iSCSI-Ziel in den Feldern **CHAP Benutzername** und **CHAP Passwort** ein und den Benutzernamen und das Passwort für den iSCSI-Initiator in den Feldern **Reverse CHAP Benutzername** und **Reverse CHAP Passwort**.

5. Markieren Sie optional das Auswahlkästchen **Targets mit Netzwerkschnittstellen verbinden**.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung aufbauen**. **Anaconda** versucht, mit den von Ihnen bereitgestellten Informationen ein iSCSI-Ziel zu finden. Ist die Suche erfolgreich, so zeigt Ihnen ein Dialog eine Liste aller auf dem Ziel erkannten iSCSI-Knoten.

7. Neben jedem Knoten befindet sich ein Auswahlkästchen. Klicken Sie auf die Auswahlkästchen der Knoten, die für die Installation verwendet werden sollen.

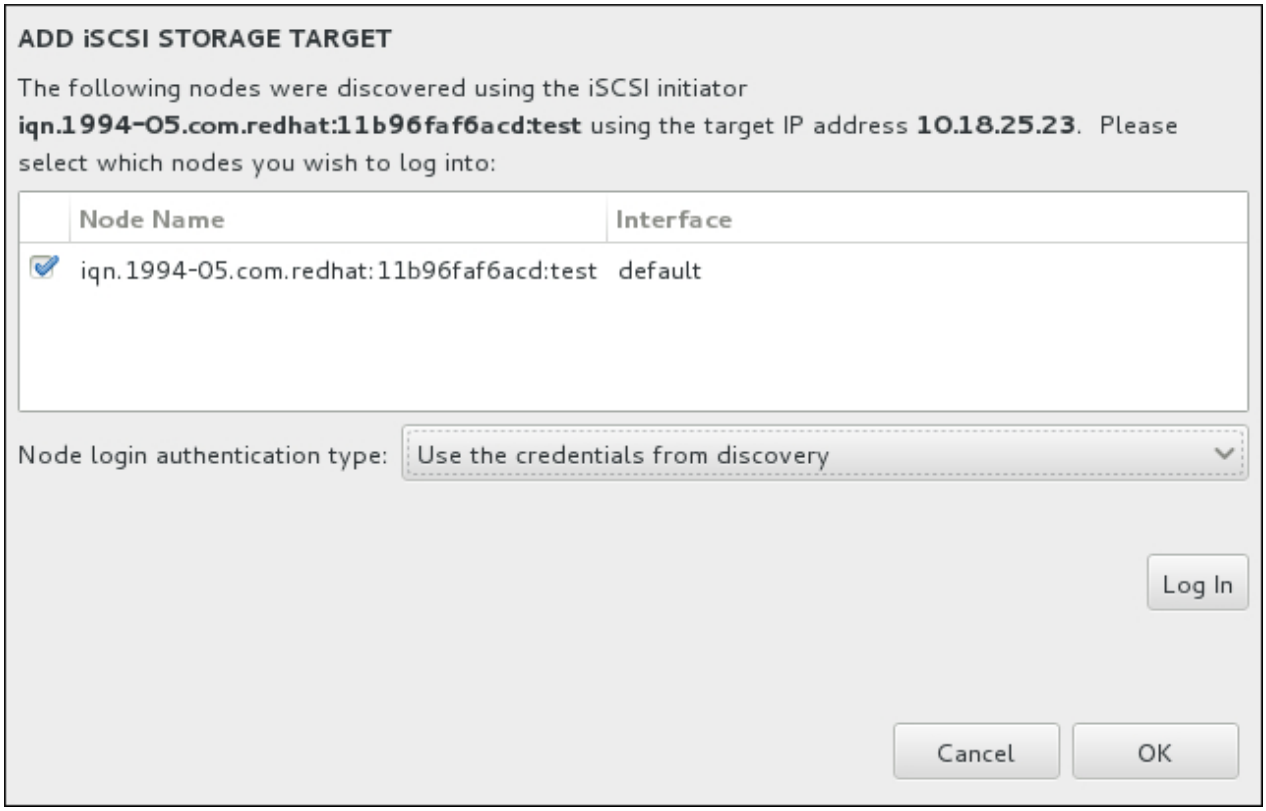


Abbildung 15.34. Der Dialog für erkannte iSCSI-Knoten

8. Das Menü **Authentifizierungsart der Node-Anmeldung** bietet dieselben Optionen wie das Menü **Art der Authentifizierung festlegen** in Schritt 3. Falls Sie jedoch Berechtigungsnachweise zur zur Erkennung benötigten, werden üblicherweise dieselben Berechtigungsnachweise zur Anmeldung beim gefundenen Knoten verwendet. Verwenden Sie dazu die zusätzliche Option **Anmeldedaten aus der Erkennung verwenden** im Menü. Wenn die richtigen Berechtigungsnachweise angegeben wurden, wird die Schaltfläche **Anmelden** verfügbar.

9. Klicken Sie **Anmelden**, um die iSCSI-Sitzung zu initiieren.

15.11.1.2.2. FCP-Geräte

Wenn Sie die Schaltfläche **ZFCP LUN hinzufügen...** geklickt haben, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie ein FCP-Speichergerät (Fibre Channel Protocol) hinzufügen können.

FCP-Geräte ermöglichen es IBM System z-Systemen, SCSI-Geräte anstelle von bzw. ergänzend zu DASD-Geräten (Direct Access Storage Device) zu nutzen. FCP-Geräte bieten eine Switched-Fabric-Topologie, mit denen System z-Systeme SCSI-LUNs als Speichergeräte zusätzlich zu traditionellen DASD-Geräten verwenden können.

IBM System z setzt voraus, dass jegliche FCP-Geräte manuell angegeben werden, damit das Installationsprogramm FCP-LUNs aktivieren kann. Sie können dies entweder interaktiv in **Anaconda** vornehmen oder als eindeutiger Parametereintrag in der Parameter- oder CMS-Konfigurationsdatei. Die hier eingegebenen Werte sind spezifisch für die Umgebung, in der sie eingerichtet werden.

Anmerkungen

- Eine interaktive Erstellung eines FCP-Geräts ist nur im Installationsprogramm im grafischen Modus möglich. Ein FCP-Gerät kann während der Installation im Textmodus nicht interaktiv konfiguriert werden.
- Verwenden Sie in Hexadezimalwerten ausschließlich Kleinbuchstaben. Falls Sie einen fehlerhaften Wert eingeben und auf die Schaltfläche **Verbindung aufbauen** klicken, zeigt das Installationsprogramm eine Warnung. Sie können die Konfigurationsinformationen daraufhin bearbeiten und den Verbindungsaufbau erneut versuchen.
- Werfen Sie einen Blick auf die mitgelieferte Hardwaredokumentation für weitere Informationen zu diesen Werten. Fragen Sie beim Systemadministrator nach, der das Netzwerk für dieses System eingerichtet hat.

Um ein FCP-SCSI-Gerät zu konfigurieren, geben Sie die 16-Bit-Gerätenummer, die 64-Bit-World-Wide-Portnummer (WWPN) und den 64-Bit-FCP-LUN-Identifier ein. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung aufbauen**, um mit diesen Daten mit dem FCP-Gerät zu verbinden.

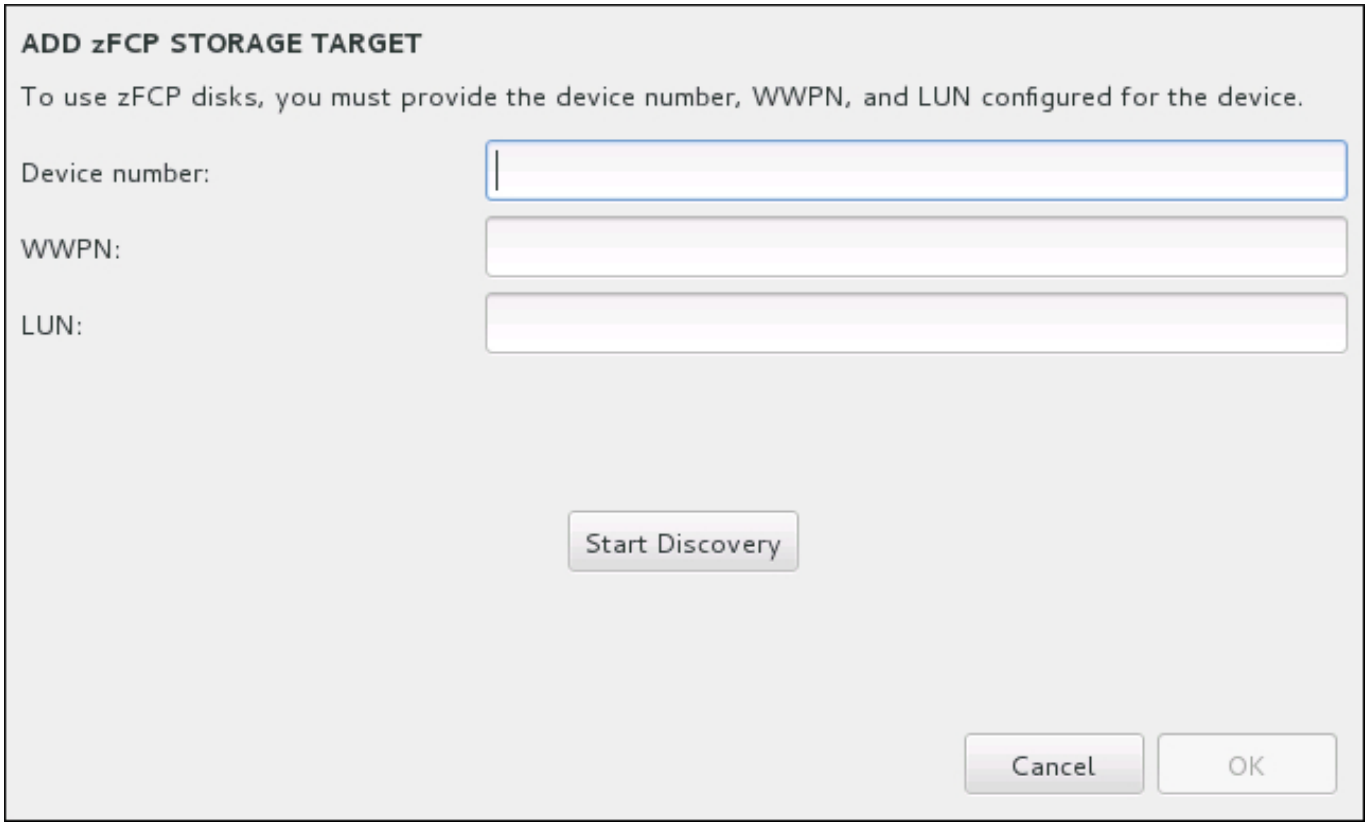


Abbildung 15.35. FCP-Gerät hinzufügen

Die neu hinzugefügten Geräte werden auf dem Reiter **System z Geräte** auf dem Installationsziel-Bildschirm angezeigt.

Wichtig

Entfernen Sie für eine reine SCSI-Installation die Option **DASD=** aus der Parameter- oder CMS-Konfigurationsdatei, um anzugeben, dass kein DASD vorhanden ist.

15.12. Beginnen der Installation

Wenn alle erforderlichen Bereiche auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** fertiggestellt wurden, verschwindet die Warnung am unteren Rand des Bildschirms und die Schaltfläche **Installation starten** wird verfügbar.

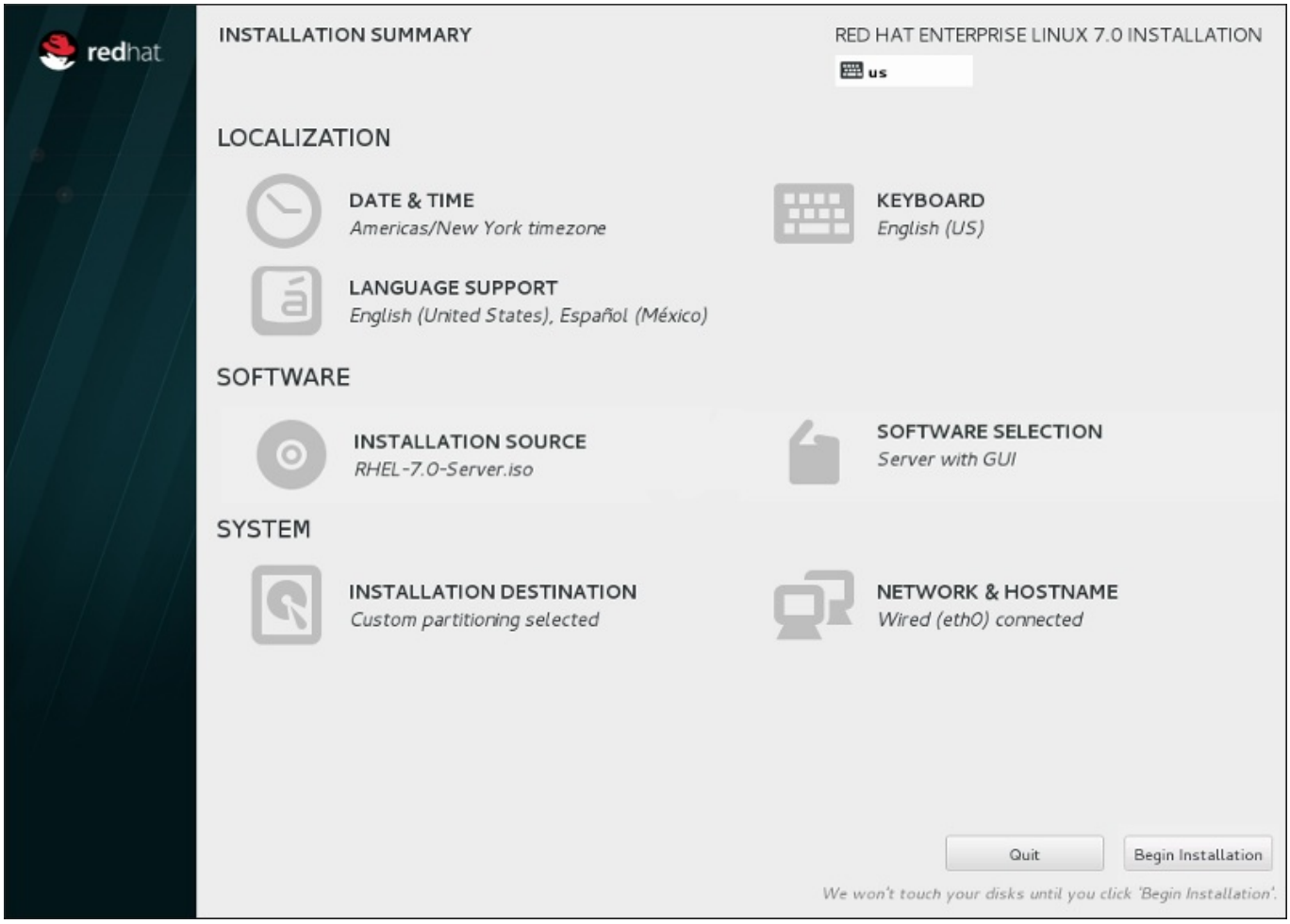


Abbildung 15.36. Bereit zur Installation

Warnung

Bis zu diesem Zeitpunkt hat das Installationsprogramm noch keine dauerhaften Änderungen auf Ihrem Rechner vorgenommen. Sobald Sie auf **Installation starten** klicken, wird das Installationsprogramm Speicherplatz auf Ihrer Festplatte zuweisen und damit beginnen, Red Hat Enterprise Linux dorthin zu übertragen. Abhängig von der Partitionierungsoption, die Sie zuvor gewählt haben, werden dabei die bereits auf Ihrem Rechner vorhandenen Daten gelöscht.

Um Ihre zuvor gewählten Einstellungen zu diesem Zeitpunkt noch einmal zu überprüfen, kehren Sie zum entsprechenden Abschnitt im Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** zurück. Um die Installation ganz abzubrechen, klicken Sie auf **Beenden** oder schalten Sie Ihren Rechner aus. Die meisten Rechner können Sie zu diesem Zeitpunkt ausschalten, indem Sie den An-/Ausschaltknopf für einige Sekunden gedrückt halten.

Wenn Sie mit der Anpassung der Installation fertig sind und Sie sich sicher sind, dass Sie fortfahren möchten, klicken Sie auf **Installation starten**.

Nachdem Sie auf **Installation starten** geklickt haben, warten Sie ab, bis der Installationsvorgang abgeschlossen ist. Falls der Vorgang unterbrochen wird (z. B. falls Sie den Rechner abschalten, den Resetknopf drücken, oder durch Unterbrechung der Stromzufuhr), wird der Rechner anschließend wahrscheinlich nicht nutzbar sein, bis Sie den Red Hat Enterprise Linux-Installationsvorgang fortsetzen und korrekt zu Ende führen oder ein anderes Betriebssystem installieren.

15.13. Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt

Sobald Sie auf dem Bildschirm **Zusammenfassung der Installation** auf **Installation beginnen** klicken, erscheint eine Fortschrittsanzeige. Red Hat Enterprise Linux informiert Sie laufend über den Fortschritt der Installation, während die ausgewählten Pakete auf Ihr System geschrieben werden.

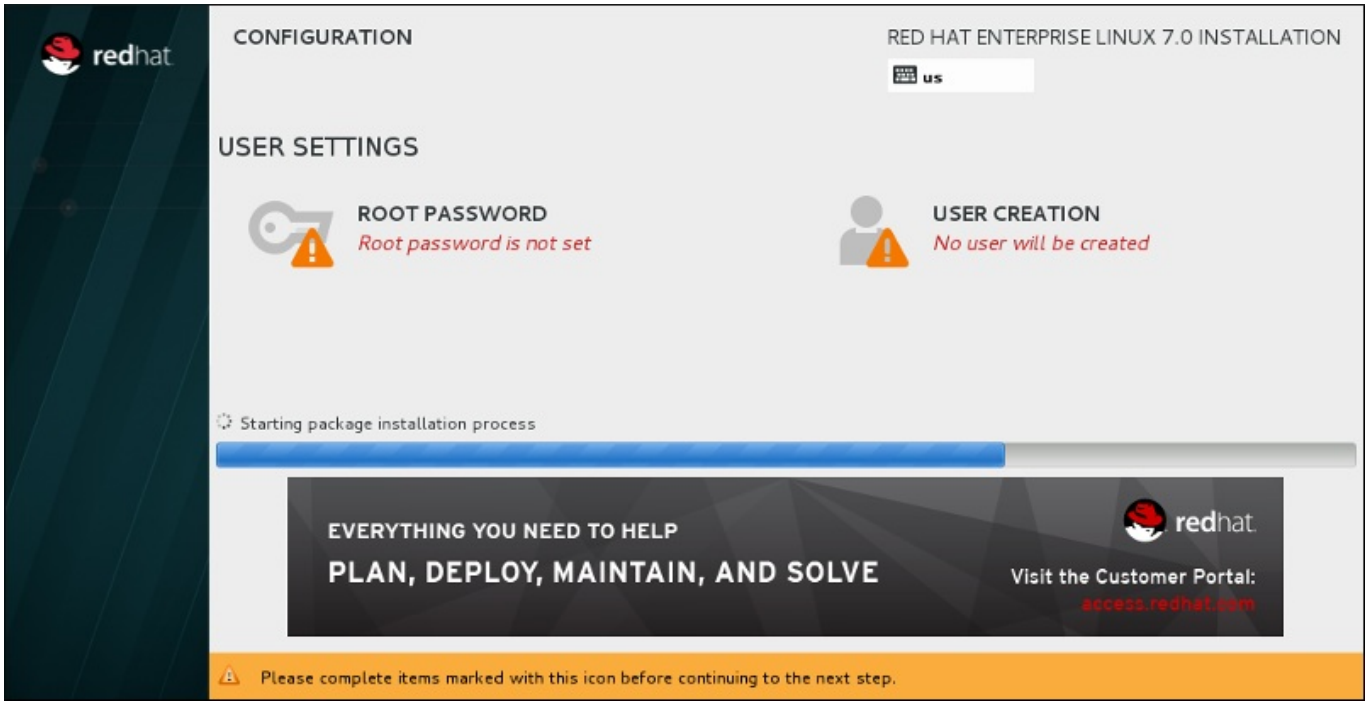


Abbildung 15.37. Installieren der Pakete

Nach dem Neustart des installierten Systems steht Ihnen zu Ihrer Information eine vollständige Protokolldatei Ihrer Installation unter **/var/log/anaconda/anaconda.packaging.log** zur Verfügung.

Während die Pakete installiert werden, sind weitere Konfigurationsschritte erforderlich. Über dem Fortschrittsbalken werden die Menüpunkte **Root-Passwort** und **Benutzer-Erstellung** angezeigt.

Unter dem Menüpunkt **Root-Passwort** legen Sie das Passwort für das Root-Benutzerkonto fest. Das Root-Benutzerkonto wird dazu verwendet, um kritische Aufgaben zur Systemverwaltung und Wartung durchzuführen. Das Passwort kann entweder während oder nach der Paketinstallation festgelegt werden. In jeden Fall können Sie den Installationsvorgang erst abschließen, nachdem das Root-Passwort konfiguriert wurde.

Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun. Ein Benutzerkonto wird zum Zugriff auf das System für normale Tätigkeiten verwendet. Es wird empfohlen, sich stets mit dem regulären Benutzerkonto beim System anzumelden, nicht mit dem Root-Benutzerkonto.

15.13.1. Festlegen des Root-Passworts

Das Einrichten eines Root-Benutzerkontos und Root-Passworts ist ein wichtiger Schritt während der Installation. Das Root-Benutzerkonto (auch Superuser genannt) wird dazu verwendet, um Pakete zu installieren, RPM-Pakete zu aktualisieren und die meisten Aufgaben der Systemwartung durchzuführen. Das Root-Benutzerkonto hat die vollständige Kontrolle über das System. Aus diesem Grund ist es ratsam, das Root-Benutzerkonto *ausschließlich* für Aufgaben der Systemwartung oder Systemverwaltung zu verwenden. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren finden Sie weitere Informationen über das Root-Benutzerkonto.

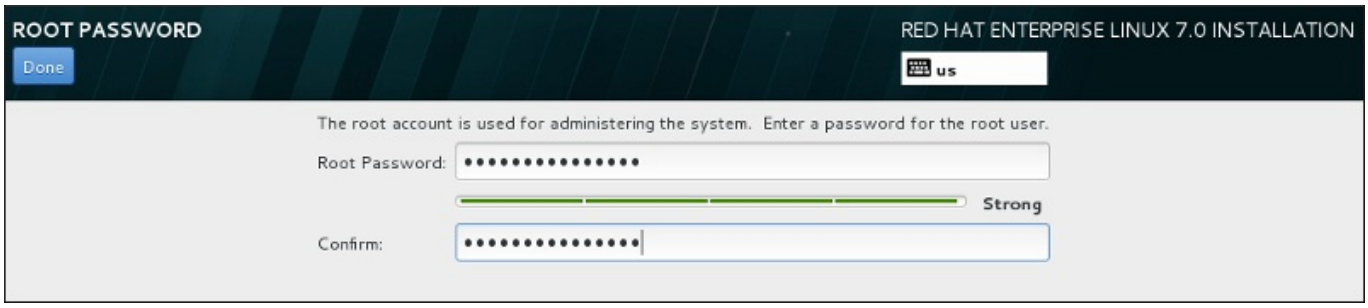


Abbildung 15.38. Bildschirm zur Konfiguration des Root-Passworts

Klicken Sie auf den Menüpunkt **Root-Passwort** und geben Sie Ihr gewünschtes Passwort im Feld **Root-Passwort** ein. Red Hat Enterprise Linux zeigt die Eingabe aus Sicherheitsgründen nur als Sternchen an. Geben Sie dasselbe Passwort erneut im Feld **Bestätigen** ein, um sicherzustellen, dass es korrekt ist. Nachdem Sie das Root-Passwort festgelegt haben, klicken Sie auf **Fertig**, um zum Bildschirm "Benutzereinstellungen" zurückzukehren.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden, um ein sicheres Root-Passwort zu erstellen:

- Es *muss* mindestens acht Zeichen lang sein.
- Es darf Ziffern, Buchstaben (Groß- und Kleinbuchstaben) und Sonderzeichen enthalten.
- Es unterscheidet Groß- und Kleinbuchstaben und sollte eine Mischung aus beidem enthalten.

- Es sollte leicht zu merken aber schwer zu erraten sein.
- Es sollte kein Wort, keine Abkürzung und keine Zahl sein, das bzw. die mit Ihnen oder Ihrer Organisation zu tun hat. Es sollte zudem kein Wort sein, das in einem Wörterbuch enthalten ist (auch nicht in anderen Sprachen).
- Es sollte nicht notiert werden. Wenn Sie es unbedingt aufschreiben müssen, bewahren Sie diese Notiz sicher auf.

Anmerkung

Um Ihr Root-Passwort nach Abschluss der Installation zu ändern, verwenden Sie das **Root-Passwort-Werkzeug**.

15.13.2. Erstellen eines Benutzerkontos

Um ein reguläres Benutzerkonto (nicht Root) während der Installation zu erstellen, klicken Sie auf **Benutzereinstellungen** auf der Fortschrittsseite. Daraufhin erscheint der Bildschirm **Benutzer erstellen**, auf dem Sie das Benutzerkonto und zugehörige Parameter konfigurieren können. Die Erstellung eines Benutzerkontos ist optional und kann nach Abschluss der Installation erfolgen, es wird jedoch empfohlen, es an dieser Stelle während der Installation zu tun.

Falls Sie den Bildschirm zur Benutzererstellung wieder verlassen möchten, ohne einen Benutzer zu erstellen, lassen Sie sämtliche Felder leer und klicken Sie auf **Fertig**.

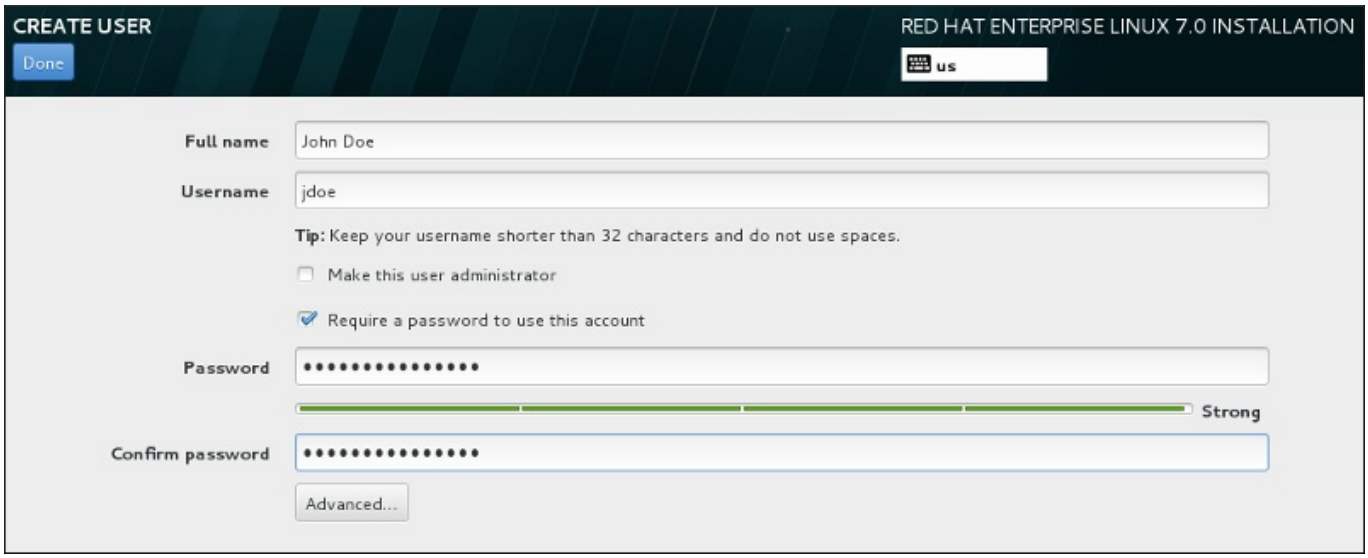


Abbildung 15.39. Bildschirm zur Benutzerkontokonfiguration

Geben Sie den vollständigen Namen und den Benutzernamen in den entsprechenden Feldern an. Beachten Sie, dass der Benutzername im System maximal 32 Zeichen lang sein darf und keine Leerzeichen enthalten darf. Es wird dringend empfohlen, ein Passwort für das neue Benutzerkonto anzugeben.

Beim Erstellen von Passwörtern ist es auch für nicht privilegierte Benutzerkonten sinnvoll, den Richtlinien in Abschnitt 15.13.1, „Festlegen des Root-Passworts“ zu folgen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert**, um ein Dialogfenster mit weiteren Einstellungen zu öffnen.

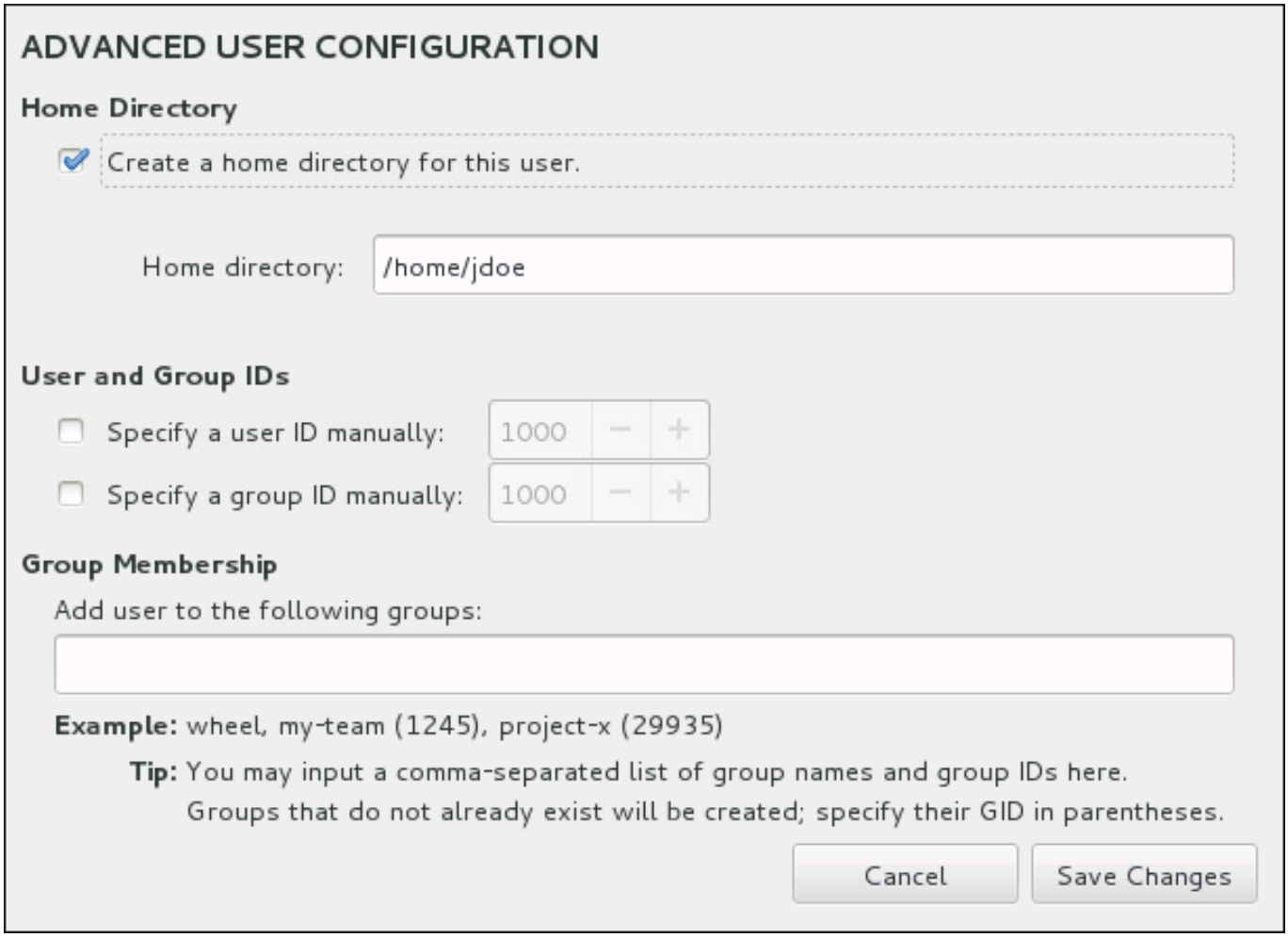

ADVANCED USER CONFIGURATION
Home Directory
Create a home directory for this user.
Home directory:
/home/jdoe
User and Group IDs
Specify a user ID manually:
1000
Specify a group ID manually:
1000
Group Membership
Add user to the following groups:
Example: wheel, my-team (1245), project-x (29935)
Tip: You may input a comma-separated list of group names and group IDs here.
Groups that do not already exist will be created; specify their GID in parentheses.
Cancel
Save Changes

Abbildung 15.40. Erweiterte Benutzerkontokonfiguration

Standardmäßig wird für jeden Benutzer ein Benutzerverzeichnis entsprechend seines Benutzernamens angelegt. In den meisten Fällen ist es nicht nötig, dies zu ändern.

Sie können auch manuell eine Systemidentifikationsnummer für den neuen Benutzer und seine Standardgruppe festlegen, indem Sie die Auswahlkästchen markieren. Der Bereich für reguläre Benutzer-IDs beginnt bei **1000**. Unten in diesem Dialogfenster können Sie eine kommagetrennte Liste mit weiteren Gruppennamen angeben, denen der Benutzer angehören soll. Die neuen Gruppen werden im System erstellt. Um benutzerdefinierte Gruppen-IDs zu verwenden, geben Sie die Nummern in Klammern an.

Wenn Sie das Benutzerkonto fertig konfiguriert haben, klicken Sie auf **Änderungen speichern**, um zum Bildschirm **Benutzereinstellungen** zurückzukehren.

15.14. Installation abgeschlossen

Glückwunsch! Die Installation von Red Hat Enterprise Linux ist nun abgeschlossen!

Das Installationsprogramm fordert Sie nun auf, Ihr System für einen Neustart vorzubereiten.

Das Installationsprogramm bootet beim Neustart automatisch das neu installierte System.

Sollte das Installationsprogramm nicht neu starten, zeigt es Informationen an, von welchem Gerät aus ein IPL (Boot) durchgeführt werden soll. Akzeptieren Sie die Option "Herunterfahren" und führen Sie anschließend einen IPL von dem DASD oder der SCSI-LUN durch, auf denen die **/boot**-Partition für Red Hat Enterprise Linux installiert wurde.

15.14.1. IPL unter z/VM

Um von einem DASD einen IPL durchzuführen (beispielsweise unter Verwendung des DASD-Geräts 200 auf der 3270-Konsole, führen Sie folgenden Befehl aus:

```
#cp i 200
```

In reinen DASD-Umgebungen, in denen automatische Partitionierung (löschen aller Daten auf allen Partitionen) verwendet wurde, ist die erste aktivierte DASD üblicherweise dort, wo sich die **/boot**-Partition befindet.

Bei der Verwendung von **/boot** auf einer FCP-LUN müssen Sie den WWPN und die LUN für das per FCP angehängte Gerät angeben, von dem Sie booten möchten (IPL).

Um von einem per FCP angeschlossenem Gerät zu booten (IPL):

1. Geben Sie für ein per FCP angeschlossenes Gerät Routing-Informationen an, wenn beispielsweise **0x50050763050B073D** das WWPN und **0x4020400100000000** die FCP-LUN ist:

   ```
   #cp set loaddev portname 50050763 050B073D lun 40204001 00000000
   ```

2. IPL ist der FCP-Adapter, z. B. **FC00**:

   ```
   #cp ipl FC00
   ```

Anmerkung

Um die Verbindung vom 3270-Terminal zu beenden, ohne das Linux-System anzuhalten, das in Ihrer virtuellen Maschine läuft, verwenden Sie **#cp disconnect** anstelle von **#cp logoff**. Wenn Ihre virtuelle Maschine wieder unter Verwendung der üblichen Logon-Prozedur verbunden wird, kann sie ggf. in den CP Konsole-Funktionsmodus versetzt werden (**CP READ**). Falls dies der Fall ist, geben Sie den Befehl **BEGIN** ein, um die Ausführung auf Ihrer virtuellen Maschine wieder zu aktivieren.

15.14.2. IPL auf einer LPAR

Geben Sie für LPAR-basierte Installationen in der HMC einen Ladebefehl für die LPAR ein. Dieser Befehl spezifiziert das jeweilige DASD oder den FCP-Adapter, die WWPN sowie die FCP-LUN, auf der sich die **/boot**-Partition befindet.

15.14.3. Fortfahren nach Neustart (Re-IPL)

Nach dem automatischen Neustart oder dem manuellen IPL des installierten Red Hat Enterprise Linux Betriebssystems können Sie sich per **ssh** am System anmelden. Bitte beachten Sie, dass Sie sich nur vom 3270-Terminal oder von den in **/etc/securetty** angegebenen Terminalgeräten als Root anmelden können.

Wenn Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux-System zum ersten Mal in einer grafischen Umgebung starten, können Sie die **Ersteinrichtung** verwenden, das Sie durch die Konfiguratin von Red Hat Enterprise Linux führt. Mit diesem Tool können Sie Ihre Systemzeit und Ihr Systemdatum einstellen, Software installieren, Ihren Rechner beim Red Hat Network registrieren und vieles mehr. **FirstBoot** lässt Sie Ihre Umgebung zu Beginn konfigurieren, so dass Sie Ihr Red Hat Enterprise Linux-System schnell benutzen können.

Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 26, *Ersteinrichtung und Firstboot* für Informationen über den Konfigurationsvorgang.

Kapitel 16. Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

In diesem Kapitel werden einige häufige Installationsprobleme sowie entsprechende Lösungsvorschläge behandelt.

Zum Zwecke der Suche und Bereinigung von Programmfehlern protokolliert **Anaconda** die Aktionen während der Installation in Dateien im **/tmp**-Verzeichnis. Diese Dateien sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 16.1. Während der Installation generierte Protokolldateien

Protokolldatei	Inhalte
/tmp/anaconda.log	allgemeine **Anaconda**-Meldungen
/tmp/program.log	alle externen Programme, die während der Installation ausgeführt werden
/tmp/storage.log	ausführliche Speichermodulinformationen
/tmp/packaging.log	Meldungen von **yum** und **rpm** zur Paketinstallation
/tmp/syslog	hardwarebezogene Systemmeldungen

Falls die Installation scheitert, werden die Nachrichten dieser Dateien in **/tmp/anaconda-tb-*identifier*** zusammengefasst, wobei *identifier* eine zufällige Zeichenkette ist.

Alle der oben aufgeführten Dateien befinden sich in der RAM Disk des Installationsprogramms. Das heißt, sie sind nicht dauerhaft gespeichert und gehen verloren, sobald das System heruntergefahren wird. Um sie dauerhaft zu speichern, kopieren Sie diese Dateien mithilfe von **scp** auf ein anderes System im Netzwerk, oder kopieren Sie sie auf ein eingehängtes Speichergerät. Hinweise zur Übertragung der Protokolldateien finden Sie nachfolgend.

Anmerkung

Für die folgenden Schritte ist es notwendig, dass das Installationssystem Zugriff auf das Netzwerk hat und dass das Zielsystem Dateien über das **ssh**-Protokoll empfangen kann.

Prozedur 16.1. Übertragen von Protokolldateien über das Netzwerk

1. Greifen Sie auf die Shell-Eingabeaufforderung auf dem Installationssystem zu. Dazu haben Sie mehrere Möglichkeiten:

   - Drücken Sie in einer laufenden **tmux**-Sitzung auf dem Installationssystem **Strg**+**b** **p** und **Strg**+**b** **n**, um zum nächsten bzw. vorherigen Terminal zu wechseln und suchen Sie das Terminal mit der Root-Shell.
   - Verbinden Sie sich mittels **ssh** mit dem Installationssystem.

   In beiden Fällen können Sie die Shell des Installationssystems als **root** verwenden.

2. Wechseln Sie in das **/tmp**-Verzeichnis, in dem sich die Protokolldateien befinden:

   ```
   # cd /tmp
   ```

3. Kopieren Sie die Protokolldateien mithilfe des **scp**-Befehls auf ein anderes System auf dem Netzwerk:

```
# scp *log user@address:path
```

Ersetzen Sie *user* durch einen gültigen Benutzernamen auf dem Zielsystem, *address* durch die Adresse oder den Hostnamen des Zielsystems, und *path* durch den Pfad zum Verzeichnis, in das Sie die Protokolldateien kopieren möchten. Wenn Sie sich beispielsweise als **john** bei einem System mit der IP-Adresse **192.168.0.122** anmelden möchten und die Protokolldateien in das Verzeichnis **/home/john/logs/** auf dem System ablegen möchten, dann sieht der Befehl wie folgt aus:

```
# scp *log john@192.168.0.122:/home/john/logs/
```

Wenn Sie sich zum ersten Mal bei dem Zielsystem anmelden, erhalten Sie gegebenenfalls eine Meldung ähnlich der Folgenden:

```
The authenticity of host '192.168.0.122 (192.168.0.122)' can't be
established.
ECDSA key fingerprint is a4:60:76:eb:b2:d0:aa:23:af:3d:59:5c:de:bb:c4:42.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

Geben Sie **yes** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**, um fortzufahren. Geben Sie anschließend ein gültiges Passwort an, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Die Dateien werden daraufhin in das angegebene Verzeichnis auf dem Zielsystem übertragen.

Die Protokolldateien der Installation sind nun auf dem Zielsystem gespeichert und können dort eingesehen werden.

16.1. Probleme während der Installation

16.1.1. Keine Speichermedien gefunden

Wenn die Installation beginnt, sehen Sie unter Umständen die folgende Fehlermeldung:

```
Keine Speichermedien gefunden. Bitte fahren Sie den Rechner herunter, schließen
Sie mindestens ein Speichermedium an und starten Sie den Rechner neu, um die
Installation abzuschließen.
```

Diese Fehlermeldung wird in der Regel durch ein Problem mit Ihren DASD-Geräten (*Direct Access Storage Device*) verursacht. Tritt der Fehler bei Ihnen auf, fügen Sie den Parameter **DASD=<*disks*>** zu Ihrer CMS-Konfigurationsdatei hinzu (wobei *disks* die DASD-Reihe ist, die für diese Installation reserviert wurde), und starten die Installation erneut.

Stellen Sie weiterhin sicher, dass Sie die DASDs mit dem Befehl **dasdfmt** ausgeführt in einer Linux-Root-Shell formatieren, anstatt die DASDs mit CMS zu formatieren. **Anaconda** ermittelt automatisch beliebige, noch nicht formatierte DASD-Geräte und fragt nach, ob die Geräte formatiert werden sollen.

Falls Sie auf ein oder mehrere iSCSI-Geräte installieren und das System keinen lokalen Speicher hat, vergewissern Sie sich, dass alle erforderlichen LUNs (*Logical Unit Numbers*) dem richtigen HBA (*Host Bus Adapter*) bereitgestellt werden. Weitere Informationen über iSCSI finden Sie in Anhang B, *iSCSI-Festplatten*.

16.1.2. Berichten von Traceback-Meldungen

Falls während der grafischen Installation ein Fehler auftritt, zeigt Ihnen das Installationsprogramm ein Dialogfeld zur Absturzmeldung. Sie können wählen, ob Sie Informationen über das aufgetretene

Problem an Red Hat senden möchten. Um einen Absturzbericht zu senden, müssen Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Falls Sie keinen Account beim Kundenportal haben, können Sie sich unter https://www.redhat.com/wapps/ugc/register.html registrieren. Die automatische Absturzmeldung erfordert zudem eine bestehende Netzwerkverbindung.

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...

Abbildung 16.1. Das Dialogfeld zur Absturzmeldung

Wenn das Dialogfeld erscheint, wählen Sie **Report Bug** (Fehler melden), um das Problem zu melden, oder **Quit**, um die Installation abzubrechen.

Klicken Sie optional auf **More Info** (Mehr Info), um eine detaillierte Ausgabe anzuzeigen, die bei der Identifizierung der Fehlerursache helfen könnte. Falls Sie mit der Suche und Bereinigung von Programmfehlern vertraut sind, klicken Sie auf **Debug**. Dies bringt Sie zu einem virtuellen Terminal **tty1**, an dem Sie genauere Informationen abfragen können, die Sie Ihrem Fehlerbericht anfügen können. Um vom **tty1** zur grafischen Konsole zurückzukehren, verwenden Sie den Befehl **continue** (Fortfahren).

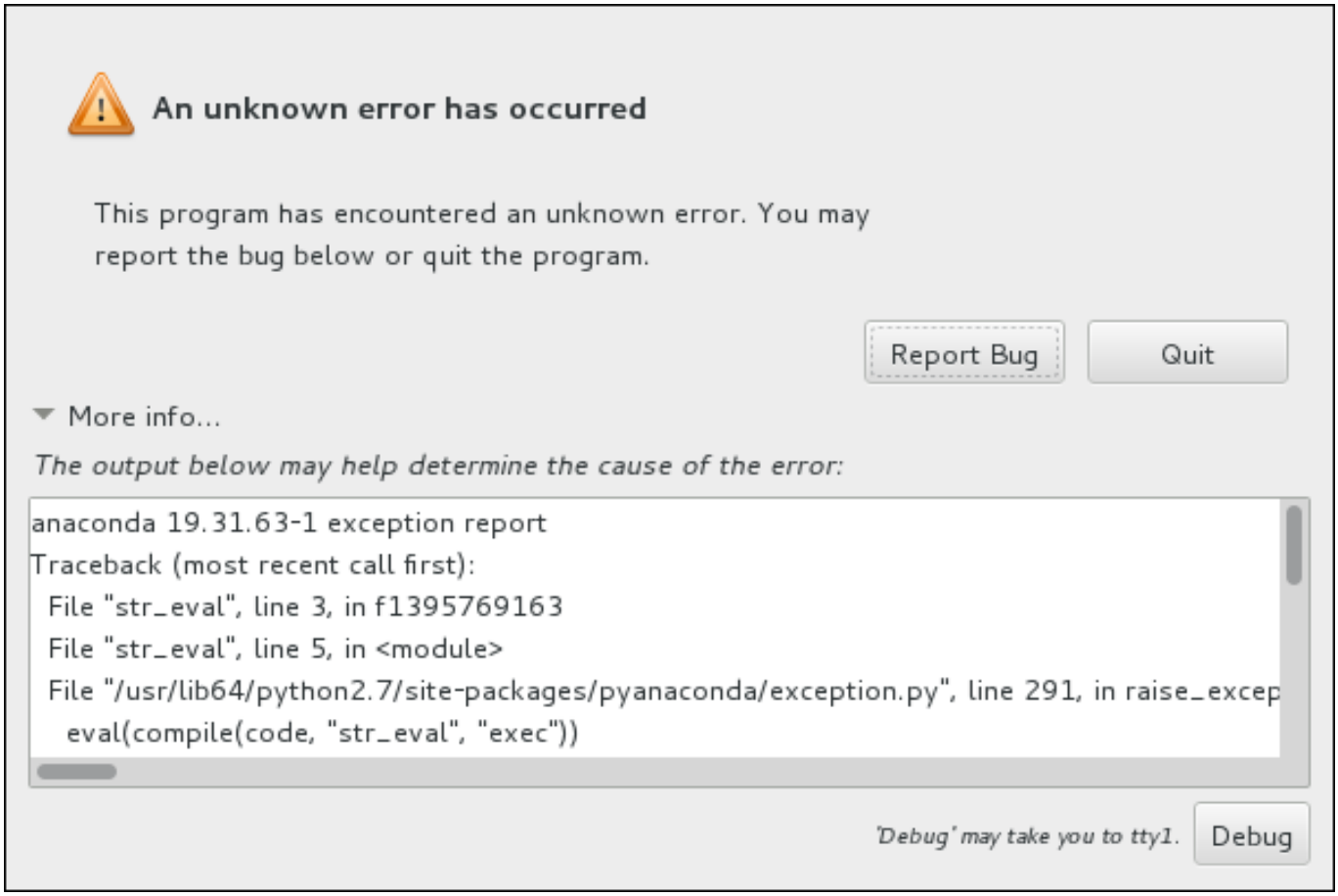

An unknown error has occurred
This program has encountered an unknown error. You may report the bug below or quit the program.
Report Bug
Quit
More info...
The output below may help determine the cause of the error:
anaconda 19.31.63-1 exception report
Traceback (most recent call first):
File "str_eval", line 3, in f1395769163
File "str_eval", line 5, in <module>
File "/usr/lib64/python2.7/site-packages/pyanaconda/exception.py", line 291, in raise_excep
eval(compile(code, "str_eval", "exec"))
'Debug' may take you to tty1.
Debug

Abbildung 16.2. Das erweiterte Dialogfeld zur Absturzmeldung

Falls Sie den Fehler im Kundenportal melden möchten, führen Sie die nachfolgenden Schritte aus.

Prozedur 16.2. Melden von Fehlern an den Red Hat Customer Support

1. Wählen Sie in dem daraufhin angezeigten Menü **`Report a bug to Red Hat Customer Portal`** (Fehler an das Red Hat Kundenportal melden).
2. Um den Fehler an Red Hat zu melden, müssen Sie zunächst Ihre Berechtigungsnachweise für das Kundenportal angeben. Klicken Sie auf **`Configure Red Hat Customer Support`**.

Red Hat Customer Support is not properly configured. You can configure it now or provide the required information later.
Read more about the configuration
Configure Red Hat Customer Support
Close

Abbildung 16.3. Berechtigungsnachweise für das Kundenportal

3. Ein neues Fenster öffnet sich daraufhin, in dem Sie zur Eingabe Ihres Benutzernamens und Passworts für das Kundenportal aufgefordert werden. Geben Sie Ihre Berechtigungsnachweise für das Red Hat-Kundenportal an.

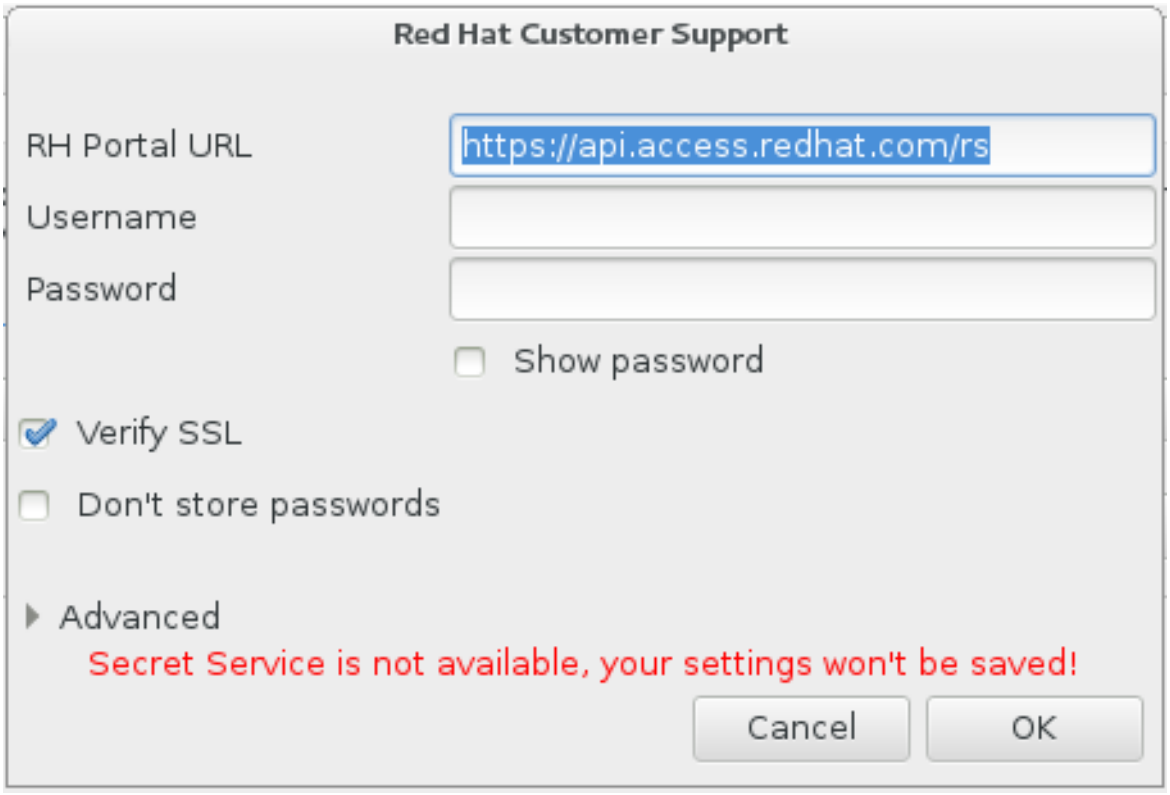


Abbildung 16.4. Konfigurieren des Red Hat Customer Supports

Falls Ihre Netzwerkeinstellungen die Verwendung eines **HTTP**- oder **HTTPS**-Proxys erfordern, können Sie das Menü **Advanced** (Erweitert) ausklappen und dort die Adresse des Proxyservers konfigurieren.

Wenn Sie alle erforderlichen Berechtigungsnachweise angegeben haben, klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

4. Ein neues Fenster mit einem Textfeld erscheint nun. Geben Sie jegliche Informationen und Kommentare an, die hilfreich sein könnten. Beschreiben Sie, wie der Fehler reproduziert werden kann, indem Sie jeden Ihrer Schritte beschreiben, die Sie vor Auftreten des Dialogfensters zur Absturzmeldung durchführten. Geben Sie möglichst viele relevante Details an, einschließlich jeglicher Daten, die Sie möglicherweise beim Debugging gesammelt haben. Bedenken Sie, dass die Informationen, die Sie hier angeben, im Kundenportal gegebenenfalls öffentlich sichtbar werden.

   Wenn Sie nicht wissen, wodurch dieser Fehler verursacht wurde, markieren Sie das Auswahlkästchen **I don't know what caused this problem** (Ich weiß nicht, was dieses Problem verursacht hat) unten im Dialogfeld.

   Klicken Sie anschließend auf **Forward** (Weiter).

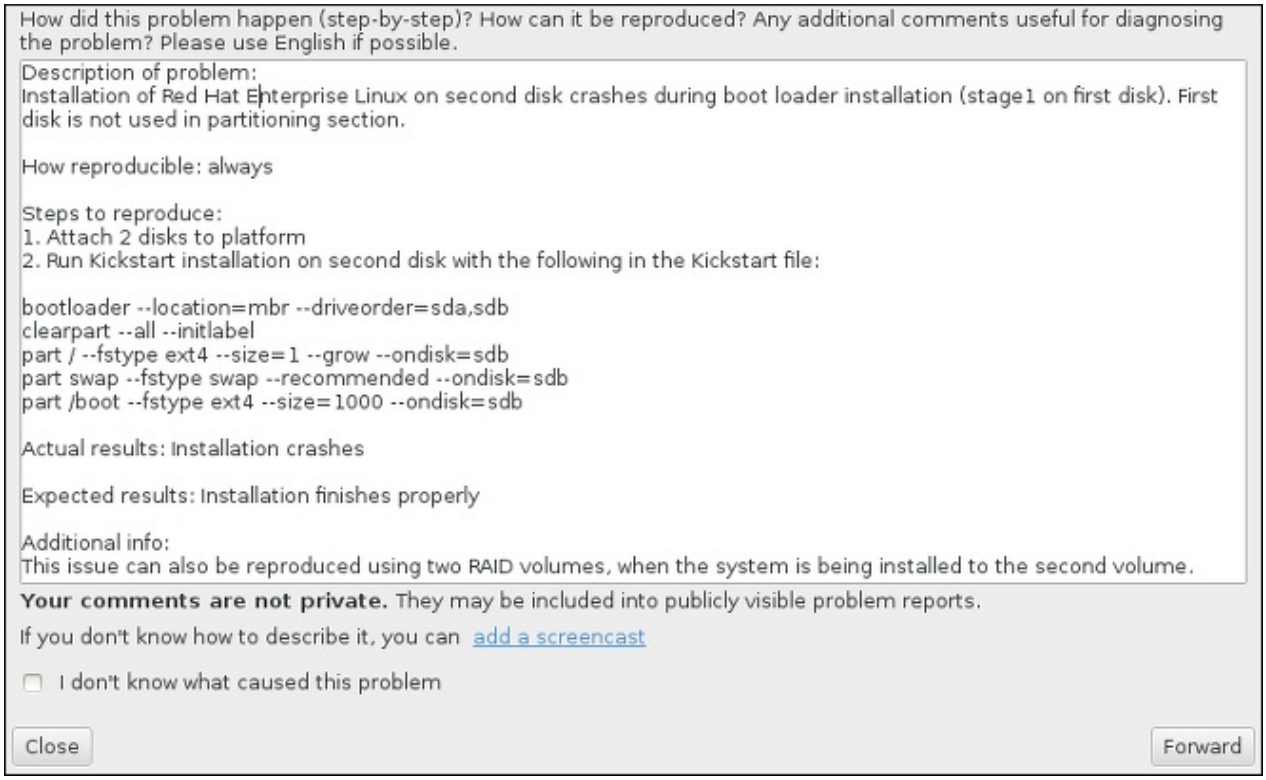

How did this problem happen (step-by-step)? How can it be reproduced? Any additional comments useful for diagnosing the problem? Please use English if possible.
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (stage1 on first disk). First disk is not used in partitioning section.
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to the second volume.
Your comments are not private. They may be included into publicly visible problem reports.
If you don't know how to describe it, you can add a screencast
I don't know what caused this problem
Close
Forward

Abbildung 16.5. Beschreiben des Problems

5. Überprüfen Sie als Nächstes die Informationen, die an das Kundenportal gesendet werden sollen. Die von Ihnen angegebene Erklärung befindet sich auf dem Reiter **comment**. Andere Reiter enthalten Informationen wie z. B. den Hostnamen Ihres Systems und andere Details über die Installationsumgebung. Sie können jegliche Elemente entfernen, die Sie nicht an Red Hat senden möchten, bedenken Sie jedoch, dass ein Mangel an Informationen die Lösung des Problems erschweren kann.

   Wenn Sie mit der Überprüfung der zu sendenden Informationen fertig sind, klicken Sie auf **Forward**.

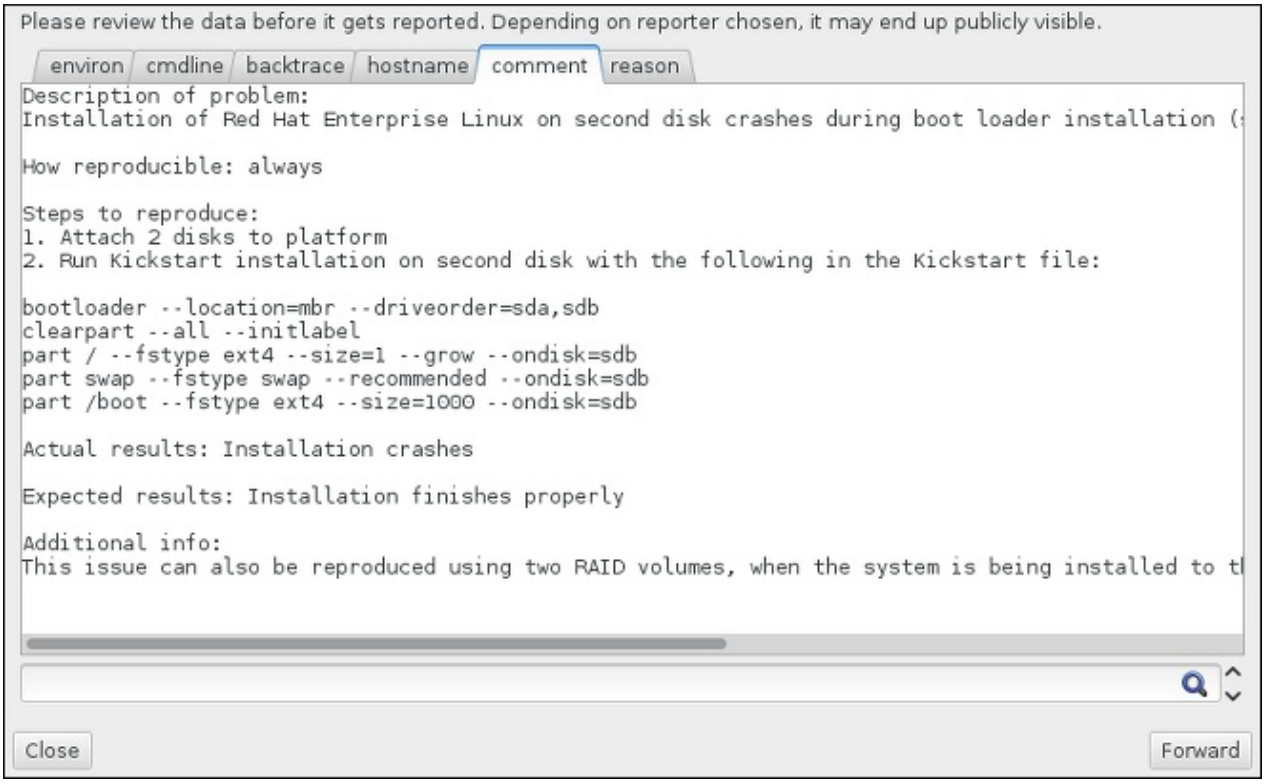

Please review the data before it gets reported. Depending on reporter chosen, it may end up publicly visible.
environ
cmdline
backtrace
hostname
comment
reason
Description of problem:
Installation of Red Hat Enterprise Linux on second disk crashes during boot loader installation (
How reproducible: always
Steps to reproduce:
1. Attach 2 disks to platform
2. Run Kickstart installation on second disk with the following in the Kickstart file:
bootloader --location=mbr --driveorder=sda,sdb
clearpart --all --initlabel
part / --fstype ext4 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part swap --fstype swap --recommended --ondisk=sdb
part /boot --fstype ext4 --size=1000 --ondisk=sdb
Actual results: Installation crashes
Expected results: Installation finishes properly
Additional info:
This issue can also be reproduced using two RAID volumes, when the system is being installed to t
Close
Forward

Abbildung 16.6. Prüfen der zu sendenden Daten

6. Überprüfen Sie die Liste der Dateien, die gesendet und als einzelne Anhänge an den Fehlerbericht angehängt werden sollen. Diese Dateien liefern Systeminformationen, die bei der Untersuchung des Problems helfen können. Falls Sie bestimmte Dateien nicht senden möchten, heben Sie deren Auswahl im entsprechenden Auswahlkästchen auf. Um zusätzliche Dateien anzugeben, die zur Problemlösung beitragen könnten, klicken Sie auf **`Attach a file`** (Datei anhängen).

   Nachdem Sie die zu sendenden Dateien überprüft haben, markieren Sie das Auswahlkästchen **`I have reviewed the data and agree with submitting it`** (Ich habe die Daten überprüft und stimme dem Senden zu). Klicken Sie anschließend auf **`Forward`**, um den Bericht und die Anhänge an das Kundenportal zu übertragen.

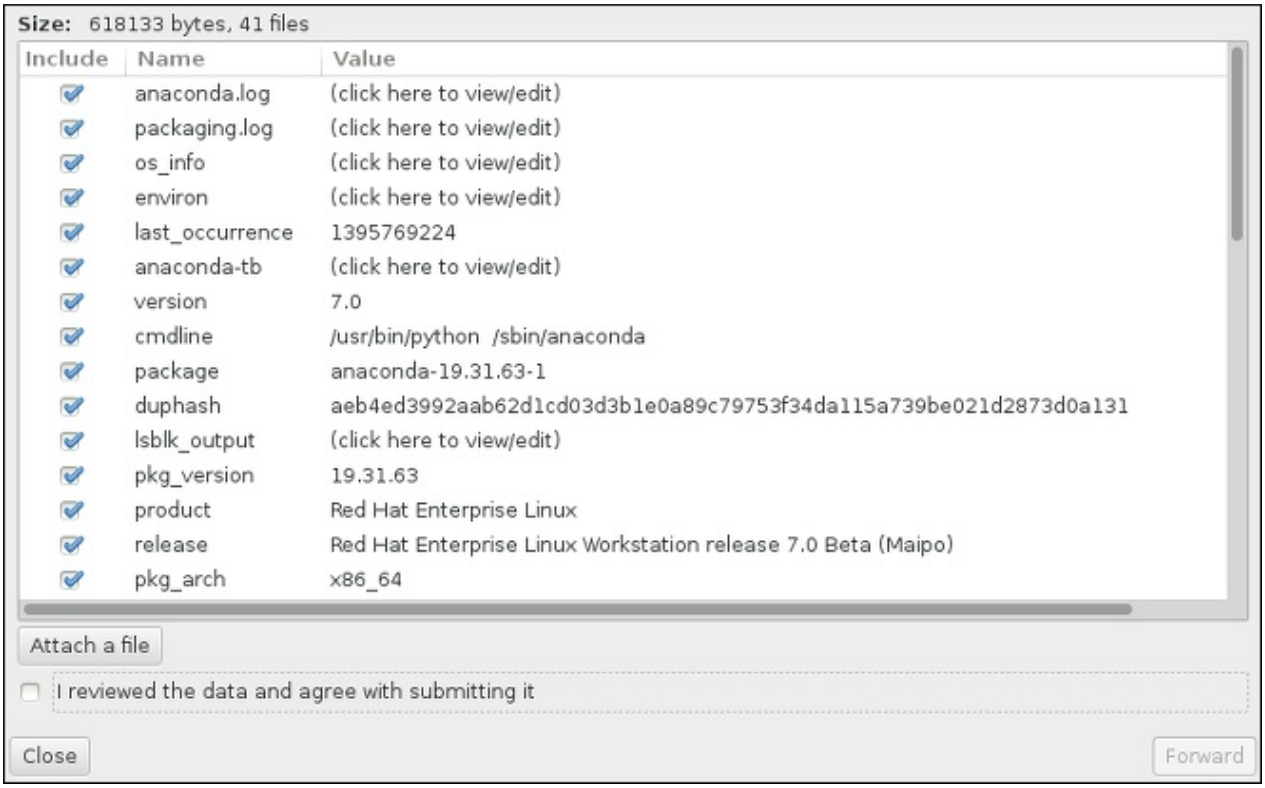


Abbildung 16.7. Prüfen der zu sendenden Dateien

7. Wenn das Dialogfeld meldet, dass die Verarbeitung abgeschlossen ist, können Sie auf **Show log** (Protokoll anzeigen) klicken, um die Details der Berichtübertragung zu sehen, oder **Close** (Schließen), um zur ursprünglichen Absturzmeldung zurückzukehren. Klicken Sie dort auf **Quit** (Beenden), um die Installation zu beenden.

16.2. Probleme nach der Installation

16.2.1. Entfernte grafische Desktops und XDMCP

Falls Sie das **X Window System** installiert haben und sich bei Ihrem Red Hat Enterprise Linux-System mit einem grafischen Login-Manager anmelden möchten, aktivieren Sie das *X Display Manager Control Protocol* (XDMCP). Mit diesem Protokoll können sich Benutzer von einem beliebigen, mit X kompatiblen Client aus (z. B. von einem über das Netzwerk verbundenen Arbeitsplatzrechner oder X-Terminal aus) an einer Desktopumgebung anmelden. Das nachfolgende Verfahren erläutert, wie Sie XDMCP aktivieren können.

Prozedur 16.3. Aktivieren von XDMCP auf IBM System z

1. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei **/etc/gdm/custom.conf** in einem einfachen Texteditor wie z. B. **vi** oder **nano**.

2. Suchen Sie in der Datei **custom.conf** den Abschnitt, der mit **[xdmcp]** überschrieben ist. Fügen Sie in diesem Abschnitt die folgende Zeile hinzu:

```
Enable=true
```

3. Speichern Sie die Datei und beenden Sie den Texteditor.

4. Starten Sie das **X Window System** neu. Führen Sie dazu einen Neustart des gesamten Systems aus oder starten Sie nur den **GNOME Display Manager** neu, indem Sie den folgenden Befehl als **root** ausführen:

```
# systemctl restart gdm.service
```

Sobald der grafische Anmeldebildschirm wieder erscheint, melden Sie sich mit Ihrem normalen Benutzernamen und Passwort an.

Der System z Server ist nun für XDMCP konfiguriert. Sie können sich jetzt von einem anderen Arbeitsplatzrechner (Client) mit dem Server verbinden. Starten Sie dazu eine entfernte **X**-Sitzung, indem Sie den **X**-Befehl auf dem Clientrechner ausführen. Zum Beispiel:

```
$ X :1 -query address
```

Ersetzen Sie *address* durch den Hostnamen des entfernten X11-Servers. Der Befehl verbindet mittels XDMCP mit dem entfernten X11-Server und zeigt den entfernten grafischen Anmeldebildschirm auf Anzeige **:1** des X11-Serversystems an (normalerweise durch Drücken von **Strg**-**Alt**-**F8** erreichbar).

Sie können entfernte Desktopsitzungen auch mit einem *eingebetteten* X11-Server anzeigen, der den entfernten Desktop als Fenster in Ihrer aktuellen X11-Sitzung öffnet. **Xnest** ermöglicht es Benutzern, einen entfernten Desktop in ihrer lokalen X11-Sitzung eingebettet zu öffnen. Führen Sie beispielsweise **Xnest** unter Verwendung des folgenden Befehls aus und ersetzen dabei *address* durch den Hostnamen des entfernten X11-Servers:

```
$ Xnest :1 -query address
```

Weitere Informationen über XDMCP finden Sie in der Dokumentation des **X Window Systems** unter http://www.x.org/releases/X11R7.6/doc/libXdmcp/xdmcp.html.

16.2.2. System gibt Signal-11-Fehler aus

Ein Signal-11-Fehler, auch weitläufig als *Schutzverletzung* oder *Segmentierungsfehler* bekannt, bedeutet, dass ein Programm versucht, auf eine Speicherstelle zuzugreifen, die nicht zugeordnet wurde. Ein Signal-11-Fehler ist möglicherweise auf einen Programmfehler in einem der installierten Softwareprogramme oder auf fehlerhafte Hardware zurückzuführen.

Falls Sie einen schwerwiegenden Signal-11-Fehler während der Installation erhalten, vergewissern Sie sich zunächst, dass Sie das aktuellste Installationsimage verwenden und lassen Sie **Anaconda** dessen Integrität prüfen. Fehlerhafte Installationsmedien (wie z. B. ein fehlerhaft gebrannter oder zerkratzter optischer Datenträger) sind häufige Ursachen für Signal-11-Fehler. Eine Überprüfung des Installationsmediums wird vor jeder Installation empfohlen.

Weitere Informationen über das Beziehen der aktuellsten Installationsmedien finden Sie in Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux*. Um vor Beginn der Installation eine Prüfung durchzuführen, fügen Sie die Bootoption **rd.live.check** am Bootmenü hinzu. Siehe Abschnitt 20.2.2, „Prüfen der Bootmedien“ für Details.

Andere mögliche Ursachen gehen über den Rahmen dieses Handbuchs hinaus. Werfen Sie für weitere Informationen einen Blick auf die Dokumentation Ihres Hardwareanbieters.

Kapitel 17. Konfigurieren eines installierten Linux auf einer IBM System z-Instanz

Weitere Informationen zu Linux auf System z finden Sie in den unter Kapitel 19, *IBM System z-Referenzen* aufgeführten Publikationen. Einige der häufigsten Aufgaben werden hier beschrieben.

17.1. Hinzufügen von DASDs

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel dafür, wie ein DASD online gestellt wird, wie es formatiert wird und wie die Änderungen persistent gemacht werden.

Anmerkung

Stellen Sie sicher, dass das Gerät an das Linux-System angeschlossen oder damit verbunden ist, wenn dieses unter z/VM läuft.

```
CP ATTACH EB1C TO *
```

Um mit einer Mini-Platte zu verbinden, geben Sie beispielsweise ein:

```
CP LINK RHEL7X 4B2E 4B2E MR
DASD 4B2E LINKED R/W
```

Siehe "z/VM: CP Commands and Utilities Reference, SC24-6175" für Details zu den Befehlen.

17.1.1. DASDs dynamisch online stellen

Um ein DASD online zu stellen, befolgen Sie folgende Schritte:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um das DASD aus der Liste der zu ignorierenden Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie *device_number* durch die Gerätenummer des DASD. Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r 4b2e
   ```

2. Stellen Sie das Gerät online. Verwenden Sie einen Befehl der folgenden Form:

   ```
   # chccwdev -e device_number
   ```

   Ersetzen Sie *device_number* durch die Gerätenummer des DASD. Zum Beispiel:

   ```
   # chccwdev -e 4b2e
   ```

   Alternativ können Sie das Gerät unter Verwendung der sysfs-Attribute online stellen:

   a. Verwenden Sie den Befehl **cd**, um in das **/sys/**-Verzeichnis zu wechseln, das den Datenträger repräsentiert:

```
# cd /sys/bus/ccw/drivers/dasd-eckd/0.0.4b2e/
# ls -l
total 0
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 availability
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cmb_enable
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cutype
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 detach_state
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 devtype
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 discipline
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 online
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 readonly
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 use_diag
```

b. Überprüfen Sie, ob das Gerät bereits online ist:

```
# cat online
0
```

c. Wenn nicht, dann bringen Sie es mithilfe des folgenden Befehls online:

```
# echo 1 > online
# cat online
1
```

3. Überprüfen Sie, mit welchem Blockgeräteknoten auf das Gerät zugegriffen wird:

```
# ls -l
total 0
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 availability
lrwxrwxrwx  1 root root    0 Aug 25 17:07 block -> ../../../../block/dasdb
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cmb_enable
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 cutype
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 detach_state
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 devtype
-r--r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 discipline
-rw-r--r--  1 root root    0 Aug 25 17:04 online
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 readonly
-rw-r--r--  1 root root 4096 Aug 25 17:04 use_diag
```

Wie in diesem Beispiel gezeigt, wird auf das Gerät 4B2E als **`/dev/dasdb`** zugegriffen.

Diese Schritte stellen ein DASD für die aktuelle Sitzung online, was jedoch einen Neustart nicht überdauert. Anweisungen, wie Sie ein DASDs dauerhaft online stellen, finden Sie in Abschnitt 17.1.3, „DASDs persistent online stellen“. Wenn Sie mit DASDs arbeiten, verwenden Sie die persistenten symbolischen Links für Geräte unter **`/dev/disk/by-path/`**.

17.1.2. Neues DASD mit Low-Level-Formatierung vorbereiten

Sobald die Festplatte online ist, wechseln Sie zurück in das Verzeichnis **`/root`** und formatieren das Gerät low-level. Dies ist nur einmal während der gesamten Lebensspanne eines DASD erforderlich:

```
# cd
# dasdfmt -b 4096 -d cdl -p /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e
Drive Geometry: 10017 Cylinders * 15 Heads =  150255 Tracks

I am going to format the device /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e in the following way:
   Device number of device : 0x4b2e
   Labelling device        : yes
   Disk label              : VOL1
   Disk identifier         : 0X4B2E
```

```
   Extent start (trk no)   : 0
   Extent end (trk no)     : 150254
   Compatible Disk Layout  : yes
   Blocksize               : 4096

--->> ATTENTION! <<---
All data of that device will be lost.
Type "yes" to continue, no will leave the disk untouched: yes
cyl    97 of  3338 |#----------------------------------------------|   2%
```

Wenn der Fortschrittsbalken das Ende erreicht hat und die Formatierung abgeschlossen ist, gibt **dasdfmt** die folgende Ausgabe aus:

```
Rereading the partition table...
Exiting...
```

Verwenden Sie nun **fdasd**, um das DASD zu partitionieren. Sie können bis zu drei Partitionen auf einem DASD erstellen. In unserem Beispiel erstellen wir eine Partition, die sich über die gesamte Platte erstreckt:

```
# fdasd -a /dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e
auto-creating one partition for the whole disk...
writing volume label...
writing VTOC...
checking !
wrote NATIVE!
rereading partition table...
```

Sobald ein (low-level-formatiertes) DASD online ist, kann es wie jede andere Festplatte unter Linux verwendet werden. Sie können beispielsweise Dateisysteme, physische LVM-Datenträger oder Swap-Space auf den Partitionen erstellen, z. B. **/dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e-part1**. Verwenden Sie niemals das vollständige DASD-Gerät (**dev/dasdb**) für etwas anderes als die Befehle **dasdfmt** und **fdasd**. Wenn Sie das gesamte DASD verwenden möchten, erstellen Sie eine Partition, die sich über das gesamte Gerät verteilt, wie im obigen **fdasd**-Beispiel.

Um später zusätzliche Festplatten hinzuzufügen, ohne bereits bestehende Festplatteneinträge in beispielsweise **/etc/fstab** ungültig zu machen, verwenden Sie die persistenten symbolischen Geräte-Links unter **/dev/disk/by-path/**.

17.1.3. DASDs persistent online stellen

Die obigen Anweisungen beschrieben, wie DASDs dynamisch in einem laufenden System aktiviert werden können. Solche Änderungen sind jedoch nicht persistent und überdauern keinen Neustart. Das persistente Ändern der DASD-Konfiguration auf Ihrem Linux-System hängt davon ab, ob das DASD Bestandteil des Root-Dateisystems ist. Die DASDs, die für das Root-System benötigt werden, müssen sehr früh während des Bootvorgangs mittels **initramfs** aktiviert werden, damit das Root-Dateisystem eingehängt werden kann.

Die **cio_ignore**-Befehle werden transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen Geräte aus der ignore-Liste nicht manuell freizugeben.

17.1.3.1. DASDs, die Teil des Root-Dateisystems sind

Die einzige Datei, die Sie für das Hinzufügen von DASDs, die Teil des Root-Dateisystems sind, verändern müssen, ist **/etc/zipl.conf**. Führen Sie anschließend das Bootloader-Werkzeug **zipl** aus. Das **initramfs** muss nicht erneut erstellt werden.

Es gibt eine Bootoption, um DASDs früh im Bootvorgang zu aktivieren: ***rd_DASD***. Diese Option verwendet eine kommagetrennte Liste als Eingabe. Die Liste beinhaltet eine Geräte-Bus-ID und optional zusätzliche Parameter, bestehend aus Schlüssel-Wert-Paaren, die DASD-**sysfs**-Attributen entsprechen.

Nachfolgend ist eine beispielhafte **zipl.conf**-Datei für ein System aufgeführt, das physische Datenträger auf Partitionen von zwei DASDs für eine LVM-Datenträgergruppe namens **vg_devel1** nutzt, die einen logischen Datenträger namens **lv_root** für das Root-Dateisystem enthält.

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
        image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
        ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
        parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.dasd=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd.dasd=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev"
```

Angenommen, Sie möchten einen weiteren physischen Datenträger auf einer Partition eines dritten DASD mit der Geräte-BUS-ID **0.0.202b** erstellen. Um dies zu erreichen, fügen Sie einfach **rd.dasd=0.0.202b** zu der Parameterzeile Ihres Bootkernels in **zipl.conf** hinzu:

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
        image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
        ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
        parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.dasd=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd.dasd=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0 rd.dasd=0.0.202b
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev"
```

Führen Sie **zipl** aus, um die Änderungen von **/etc/zipl.conf** für das nächste Booten (IPL) anzuwenden:

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
  Device.......................: 5e:00
  Partition....................: 5e:01
  Device name..................: dasda
  DASD device number...........: 0201
  Type.........................: disk partition
  Disk layout..................: ECKD/compatible disk layout
  Geometry - heads.............: 15
  Geometry - sectors...........: 12
  Geometry - cylinders.........: 3308
  Geometry - start.............: 24
  File system block size.......: 4096
  Physical block size..........: 4096
  Device size in physical blocks..: 595416
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
  kernel image......: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
  kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.dasd=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
```

```
rd.dasd=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0 rd.dasd=0.0.202b
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev'
  initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
  component address:
    kernel image....: 0x00010000-0x00a70fff
    parmline........: 0x00001000-0x00001fff
    initial ramdisk.: 0x02000000-0x022d2fff
    internal loader.: 0x0000a000-0x0000afff
Preparing boot device: dasda (0201).
Preparing boot menu
  Interactive prompt......: enabled
  Menu timeout.............: 15 seconds
  Default configuration...: 'linux'
Syncing disks...
Done.
```

17.1.3.2. DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind

DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind, d. h. *Datenplatten*, werden persistent in der Datei **/etc/dasd.conf** konfiguriert. Die Datei enthält ein DASD pro Zeile. Jede Zeile beginnt mit der Geräte-Bus-ID eines DASD. Optional kann jede Zeile mit Optionen fortgeführt werden, die durch ein Leerzeichen oder Tabulatorzeichen getrennt werden. Optionen bestehen aus Schlüssel-Wert-Paaren, bei denen der Schlüssel und der Wert durch ein Gleichheitszeichen getrennt werden.

Der Schlüssel entspricht einem beliebigen, gültigen **sysfs**-Attribut, das ein DASD gegebenenfalls besitzt. Der Wert wird zu dem **sysfs**-Attribut des Schlüssels geschrieben. Einträge in **/etc/dasd.conf** werden von udev aktiviert und konfiguriert, wenn ein DASD zum System hinzugefügt wird. Zum Zeitpunkt des Bootens werden alle für das System sichtbaren DASDs hinzugefügt und aktivieren **udev**.

Beispielinhalt von **/etc/dasd.conf**:

```
0.0.0207
0.0.0200 use_diag=1 readonly=1
```

Änderungen an **/etc/dasd.conf** werden nur nach einem Neustart des Systems oder dem dynamischen Hinzufügen eines neuen DASD durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems gültig (d. h. das DASD wird unter z/VM angeschlossen). Alternativ können Sie die Aktivierung eines neuen Eintrags für ein DASD, das zuvor nicht aktiv war, in **/etc/dasd.conf** mit den folgenden Befehlen erreichen:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um das DASD aus der Liste der zu ignorierenden Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r 021a
   ```

2. Initiieren Sie die Aktivierung, indem Sie in das ***uevent***-Attribut des Geräts schreiben:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/device-bus-ID/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.021a/uevent
   ```

17.2. Hinzufügen von FCP-verknüpften Logical Units (LUNs)

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel für das Hinzufügen einer FCP-LUN.

Anmerkung

Vergewissern Sie sich bei der Ausführung unter z/VM, dass der FCP-Adapter an die virtuelle z/VM-Gastmaschine angehängt ist. Für das Multipathing in Produktionsumgebungen gibt es mindestens zwei FCP-Geräte auf zwei verschiedenen physischen Adaptern (CHPIDs). Zum Beispiel:

```
CP ATTACH FC00 TO *
CP ATTACH FCD0 TO *
```

17.2.1. FCP-LUN dynamisch aktivieren

Führen Sie folgende Schritte aus, um eine LUN zu aktivieren:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um den FCP-Adapter aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie *device_number* durch die Gerätenummer des FCP-Adapters. Zum Beispiel:

2. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das FCP-Adaptergerät online zu stellen:

   ```
   # chccwdev -e fc00
   ```

3. Vergewissern Sie sich, dass die erforderliche WWPN durch das automatische Scannen der Ports durch den zfcp-Gerätetreiber gefunden wurde:

   ```
   # ls -l /sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630040710b
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x50050763050b073d
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e060521
   drwxr-xr-x.  3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e860521
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 availability
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 card_version
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 cmb_enable
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 cutype
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 devtype
   lrwxrwxrwx.  1 root root    0 Apr 28 18:17 driver ->
   ../../../../bus/ccw/drivers/zfcp
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 failed
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 hardware_version
   drwxr-xr-x. 35 root root    0 Apr 28 18:17 host0
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 in_recovery
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 lic_version
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 modalias
   -rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 online
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_d_id
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwnn
   -r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwpn
   --w-------.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_remove
   --w-------.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_rescan
   ```

```
drwxr-xr-x.  2 root root    0 Apr 28 18:19 power
-r--r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:19 status
lrwxrwxrwx.  1 root root    0 Apr 28 18:17 subsystem ->  ../../../../bus/ccw
-rw-r--r--.  1 root root 4096 Apr 28 18:17 uevent
```

4. Aktivieren Sie die FCP-LUN, indem Sie sie zu dem Port (WWPN), durch den Sie auf das LUN zugreifen möchten, hinzufügen:

```
# echo 0x4020400100000000 >
/sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/0x50050763050b073d/unit_add
```

5. Finden Sie den zugewiesenen SCSI-Gerätenamen heraus:

```
# lszfcp -DV
/sys/devices/css0/0.0.0015/0.0.fc00/0x50050763050b073d/0x4020400100000000
/sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/host0/rport-0:0-
21/target0:0:21/0:0:21:1089355792
```

17.2.2. FCP-LUNs persistent aktivieren

Die obigen Anweisungen beschrieben, wie FCP-LUNs dynamisch in einem laufenden System aktiviert werden können. Solche Änderungen sind jedoch nicht persistent und überdauern keinen Neustart. Das persistente Ändern der FCP-Konfiguration auf Ihrem Linux-System hängt davon ab, ob die FCP-LUNs Bestandteil des Root-Dateisystems sind. Die FCP-LUNs, die für das Root-System benötigt werden, müssen sehr früh während des Bootvorgangs mittels **initramfs** aktiviert werden, damit das Root-Dateisystem eingehängt werden kann. Die **cio_ignore**-Befehle werden transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen Geräte aus der ignore-Liste nicht manuell freizugeben.

17.2.2.1. FCP-LUNs, die Teil des Root-Dateisystems sind

Die einzige Datei, die Sie für das Hinzufügen von FCP-LUNs, die Teil des Root-Dateisystems sind, verändern müssen, ist **/etc/zipl.conf**. Führen Sie anschließend das Bootloader-Werkzeug **zipl** aus. Das **initramfs** muss nicht mehr erneut erstellt werden.

Red Hat Enterprise Linux stellt einen Parameter zur Aktivierung von FCP-LUNs zu einem frühen Zeitpunkt des Bootvorgangs zur Verfügung: ***rd_ZFCP=***. Der Wert ist eine kommagetrennte Liste, die Folgendes enthält: die Geräte-BUS-ID, die WWPN als 16-stelligen Hexadezimalwert mit **0x** als Präfix und die FCP-LUN mit **0x** als Präfix und rechts mit Nullen aufgefüllt, um 16 Hexadezimalstellen zu erreichen.

Nachfolgend ist eine beispielhafte **zipl.conf**-Datei für ein System aufgeführt, das physische Datenträger auf Partitionen von zwei FCP-LUNs für eine LVM-Datenträgergruppe namens **vg_devel1** verwendet, die einen logischen Datenträger namens **lv_root** für das Root-Dateisystem besitzt. Der Einfachheit halber wird ein Beispiel für die Konfiguration ohne Multipathing gezeigt.

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev"
```

Um einen weiteren physischen Datenträger auf einer Partition einer dritten FCP-LUN mit Gerätebus ID 0.0.fc00, WWPN 0x5105074308c212e9 und FCP LUN 0x401040a300000000 hinzuzufügen, fügen Sie einfach **rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000** zu der Zeile mit den Parametern Ihres Bootkernels in **zipl.conf** hinzu, wie z. B.:

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev"
```

Führen Sie **zipl** aus, um die Änderungen von **/etc/zipl.conf** für das nächste Booten (IPL) anzuwenden:

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
Device.......................: 08:00
Partition....................: 08:01
Device name..................: sda
Device driver name...........: sd
Type.........................: disk partition
Disk layout..................: SCSI disk layout
Geometry - start.............: 2048
File system block size.......: 4096
Physical block size..........: 512
Device size in physical blocks..: 10074112
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
kernel image......: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el7.s390x
kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd.zfcp=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!condev'
initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el7.s390x.img
component address:
kernel image....: 0x00010000-0x007a21ff
parmline........: 0x00001000-0x000011ff
initial ramdisk.: 0x02000000-0x028f63ff
internal loader.: 0x0000a000-0x0000a3ff
Preparing boot device: sda.
Detected SCSI PCBIOS disk layout.
Writing SCSI master boot record.
Syncing disks...
Done.
```

17.2.2.2. FCP-LUNs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind

FCP-LUNs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind, d. h. Datenplatten, werden persistent in der Datei **/etc/zfcp.conf** konfiguriert. Die Datei enthält eine FCP-LUN pro Zeile. Jede Zeile enthält Folgendes: die Geräte-Bus-ID des FCP-Adapters, die WWPN als 16-stellige Hexadezimalzahl mit **0x** Präfix und die FCP-LUN mit **0x** Präfix und rechts mit Nullen aufgefüllt, um 16 Hexadezimalstellen zu

erreichen, getrennt durch Leerzeichen oder Tabulator. Einträge in **/etc/zfcp.conf** werden durch udev aktiviert und konfiguriert, wenn ein FCP-Adapter zum System hinzugefügt wird. Zum Zeitpunkt des Bootens werden alle für das System sichtbaren FCP-Adapter hinzugefügt und aktivieren **udev**.

Beispielinhalt von **/etc/zfcp.conf**:

```
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a000000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a100000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a300000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a000000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a100000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a300000000
```

Änderungen an **/etc/zfcp.conf** werden erst nach einem Neustart des Systems oder dem dynamischen Hinzufügen eines neuen FCP durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems wirksam (z. B. ein Channel wird unter z/VM angehängt). Alternativ erreichen Sie die Aktivierung eines neuen Eintrags für ein FCP, das zuvor nicht aktiv war, in **/etc/zfcp.conf** mit den folgenden Befehlen:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um den FCP-Adapter aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r device_number
   ```

   Ersetzen Sie *device_number* durch die Gerätenummer des FCP-Adapters. Zum Beispiel:

   ```
   # cio_ignore -r fcfc
   ```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/device-bus-ID/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.fcfc/uevent
   ```

17.3. Hinzufügen eines Netzwerkgeräts

Module für Netzwerkgerätetreiber werden automatisch von **udev** geladen.

Sie können eine Netzwerkschnittstelle auf IBM System z dynamisch oder persistent hinzufügen.

- Dynamisch
  - Laden Sie den Gerätetreiber.
  - Entfernen Sie die Netzwerkgeräte aus der Liste der ignorierten Geräte.
  - Erstellen Sie das Gruppengerät.
  - Konfigurieren Sie das Gerät.
  - Stellen Sie das Gerät online.
- Persistent
  - Erstellen Sie ein Konfigurationsskript.

- Aktivieren Sie die Schnittstelle.

Die folgenden Abschnitte liefern grundlegende Informationen für jede Aufgabe für alle IBM System z-Netzwerkgerätetreiber. In Abschnitt 17.3.1, „Hinzufügen eines **qeth**-Geräts“ wird beschrieben, wie ein qeth-Gerät zu einer vorhandenen Instanz von Red Hat Enterprise Linux hinzugefügt wird. In Abschnitt 17.3.2, „Hinzufügen eines LCS-Geräts“ wird beschrieben, wie ein LCS-Gerät zu einer vorhandenen Instanz von Red Hat Enterprise Linux hinzugefügt wird.

17.3.1. Hinzufügen eines qeth-Geräts

Der **qeth**-Netzwerkgerätetreiber unterstützt System z OSA-Express-Features in QDIO-Modus, HiperSockets, z/VM-Gast-LAN und z/VM-VSWITCH.

Der **qeth**-Gerätetreiber weist denselben Schnittstellennamen für Ethernet- und Hipersockets-Geräte zu: **enccw***bus_ID*. Die Bus-ID besteht aus der Channel-Subsystem-ID, Subchannel-Set-ID und der Gerätenummer, z. B. **enccw0.0.0a00**.

17.3.1.1. qeth-Gerät dynamisch hinzufügen

Um ein **qeth**-Gerät dynamisch hinzuzufügen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Ermitteln Sie, ob die Module des **qeth**-Gerätetreibers geladen wurden. Nachfolgendes Beispiel zeigt geladene **qeth**-Module:

```
# lsmod | grep qeth
qeth_l3                 127056  9
qeth_l2                  73008  3
ipv6                    492872  155ip6t_REJECT,nf_conntrack_ipv6,qeth_l3
qeth                    115808  2 qeth_l3,qeth_l2
qdio                     68240  1 qeth
ccwgroup                 12112  2 qeth
```

   Falls die Ausgabe des **lsmod**-Befehls zeigt, dass die **qeth**-Module nicht geladen wurden, führen Sie den Befehl **modprobe** aus, um sie zu laden:

```
# modprobe qeth
```

2. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um die Netzwerkchannel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id
```

   Ersetzen Sie *read_device_bus_id*, *write_device_bus_id* und *data_device_bus_id* durch die drei Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Wenn beispielsweise *read_device_bus_id* **0.0.f500** ist, dann ist *write_device_bus_id* **0.0.f501** und *data_device_bus_id* **0.0.f502**:

```
# cio_ignore -r 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502
```

3. Verwenden Sie das Dienstprogramm **znetconf**, um Konfigurationen für Netzwerkgeräte auszumachen und aufzulisten:

```
# znetconf -u
Scanning for network devices...
Device IDs                 Type    Card Type      CHPID Drv.
------------------------------------------------------------
```

```
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01 OSA (QDIO)       00 qeth
0.0.f503,0.0.f504,0.0.f505 1731/01 OSA (QDIO)       01 qeth
0.0.0400,0.0.0401,0.0.0402 1731/05 HiperSockets     02 qeth
```

4. Wählen Sie die Konfiguration aus, mit der Sie arbeiten möchten, und verwenden Sie **znetconf**, um die Konfiguration anzuwenden und das konfigurierte Gruppengerät als Netzwerkgerät online zu stellen.

```
# znetconf -a f500
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (enccw0.0.f500)
```

5. Optional können Sie auch für das Gruppengerät konfigurierte Argumente übergeben, bevor das Gerät online gestellt wird:

```
# znetconf -a f500 -o portname=myname
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (enccw0.0.f500)
```

   Nun können Sie mit der Konfiguration der Netzwerkschnittstelle **enccw0.0.f500** fortfahren.

Alternativ können Sie die **sysfs**-Attribute verwenden, um das Gerät wie folgt online zu stellen:

1. Erstellen Sie ein **qeth**-Gruppengerät:

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

   Zum Beispiel:

```
# echo 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

2. Vergewissern Sie sich als Nächstes, dass das **qeth**-Gruppengerät ordnungsgemäß erstellt wurde, indem Sie nach dem Read-Channel suchen:

```
# ls /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500
```

   Sie können optional zusätzliche Parameter und Features festlegen abhängig von der Art und Weise, wie Sie Ihr System einrichten, und von den Features, die Sie benötigen, wie z. B.:

   - ***portno***
   - ***layer2***
   - ***portname***

3. Stellen Sie das Gerät online, indem Sie **1** in das online **sysfs**-Attribut schreiben:

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
```

4. Überprüfen Sie anschließend den Status des Geräts:

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
1
```

   Ein Rückgabewert von **1** zeigt an, dass das Gerät online ist, während ein Rückgabewert von **0** anzeigt, dass das Gerät offline ist.

5. Finden Sie den Namen der Schnittstelle heraus, die dem Gerät zugewiesen wurde:

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/if_name
enccw0.0.f500
```

Nun können Sie mit der Konfiguration der Netzwerkschnittstelle **enccw0.0.f500** fortfahren.

Der folgende Befehl aus dem *s390utils*-Paket zeigt die wichtigsten Einstellungen Ihres **qeth**-Geräts an:

```
# lsqeth enccw0.0.f500
Device name                    : enccw0.0.f500
-------------------------------------------------
        card_type              : OSD_1000
        cdev0                  : 0.0.f500
        cdev1                  : 0.0.f501
        cdev2                  : 0.0.f502
        chpid                  : 76
        online                 : 1
        portname               : OSAPORT
        portno                 : 0
        state                  : UP (LAN ONLINE)
        priority_queueing      : always queue 0
        buffer_count           : 16
        layer2                 : 1
        isolation              : none
```

17.3.1.2. qeth-Gerät dynamisch entfernen

Um ein **qeth**-Gerät zu entfernen, verwenden Sie das **znetconf**-Dienstprogramm. Zum Beipiel:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **znetconf**, um alle konfigurierten Netzwerkgeräte anzuzeigen:

```
znetconf -c
Device IDs                Type    Card Type      CHPID Drv. Name
State
------------------------------------------------------------------------------
--------
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets      FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000          76 qeth enccw0.0.09a0
online
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01 GuestLAN QDIO     00 qeth enccw0.0.f500
online
```

2. Wählen Sie das Netzwerkgerät, das entfernt werden soll und führen Sie **znetconf** aus, um das Gerät offline zu nehmen und das **ccw**-Gruppengerät aufzulösen.

```
# znetconf -r f500
Remove network device 0.0.f500 (0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502)?
Warning: this may affect network connectivity!
Do you want to continue (y/n)?y
Successfully removed device 0.0.f500 (enccw0.0.f500)
```

3. Überprüfen Sie das erfolgreiche Entfernen:

```
znetconf -c
Device IDs                Type    Card Type      CHPID Drv. Name
State
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
--------
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets      FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000          76 qeth enccw0.0.09a0
online
```

17.3.1.3. qeth-Gerät persistent hinzufügen

Um Ihr neues **qeth**-Gerät persistent zu machen, müssen Sie eine Konfigurationsdatei für Ihre neue Schnittstelle erstellen. Die Konfigurationsdateien für Netzwerkschnittstellen befinden sich im Verzeichnis **/etc/sysconfig/network-scripts/**.

Die Dateien für die Netzwerkkonfiguration verwenden die Namenskonvention **ifcfg-*device***, wobei *device* der Wert ist, der sich in der Datei **if_name** im zuvor erstellten **qeth**-Gruppengerät befindet, zum Beispiel **enccw0.0.09a0**. Die **cio_ignore**-Befehle werden transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen Geräte aus der ignore-Liste nicht manuell freizugeben.

Falls eine Konfigurationsdatei für ein anderes Gerät mit demselben Typ bereits existiert, ist es am einfachsten, diese Datei mit einem neuen Namen zu kopieren und dann zu bearbeiten:

```
# cd /etc/sysconfig/network-scripts
# cp ifcfg-enccw0.0.09a0 ifcfg-enccw0.0.0600
```

Verwenden Sie das Dienstprogramm **lsqeth**, um die IDs Ihrer Netzwerkgeräte herauszufinden:

```
# lsqeth -p
devices                  CHPID interface        cardtype       port chksum prio-
q'ing rtr4 rtr6 lay'2 cnt
-------------------------- ----- ---------------- -------------- ---- ------ --------
-- ---- ---- ----- -----
0.0.09a0/0.0.09a1/0.0.09a2 x00   enccw0.0.09a0    Virt.NIC QDIO  0    sw
always_q_2 n/a  n/a  1     64
0.0.0600/0.0.0601/0.0.0602 x00   enccw0.0.0600    Virt.NIC QDIO  0    sw
always_q_2 n/a  n/a  1     64
```

Falls Sie kein ähnliches Gerät definiert haben, müssen Sie eine neue Datei erstellen. Verwenden Sie dieses Beispiel für **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-0.0.09a0** als Vorlage:

```
# IBM QETH
DEVICE=enccw0.0.09a0
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1,0.0.09a2
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:23:65:1a
TYPE=Ethernet
```

Bearbeiten Sie die neue **ifcfg-0.0.0600**-Datei wie folgt:

1. Bearbeiten Sie die ***DEVICE***-Anweisung entsprechend der Inhalte der Datei **if_name** aus Ihrer **ccw**-Gruppe.

2. Bearbeiten Sie die ***IPADDR***-Anweisung entsprechend der IP-Adresse Ihrer neuen Schnittstelle.

3. Bearbeiten Sie die ***NETMASK***-Anweisung nach Bedarf.

4. Falls die neue Schnittstelle zum Zeitpunkt des Bootens aktiviert werden soll, stellen Sie sicher, dass ***ONBOOT*** auf **yes** gesetzt ist.

5. Stellen Sie sicher, dass die ***SUBCHANNELS***-Anweisung den Hardwareadressen für Ihr qeth-Gerät entspricht.

6. Bearbeiten Sie die ***PORTNAME***-Anweisung oder lassen Sie sie weg, falls sie in Ihrer Umgebung nicht notwendig ist.

7. Sie können jedes gültige **sysfs**-Attribut und dessen Wert zum ***OPTIONS***-Parameter hinzufügen. Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm verwendet diesen zur Konfiguration des Layer-Modus (***layer2***) und der dazugehörigen Portnummer (***portno***) von **qeth**-Geräten.

   Der **qeth**-Gerätetreiberstandard für OSA-Geräte ist nun Layer-2-Modus. Um weiterhin alte **ifcfg**-Definitionen zu verwenden, die auf dem vorherigen standardmäßigen Layer-3-Modus basieren, fügen Sie **layer2=0** zum ***OPTIONS***-Parameter hinzu.

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-0.0.0600

```
# IBM QETH
DEVICE=enccw0.0.0600
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.70.87
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:b3:84:ef
TYPE=Ethernet
```

Änderungen an einer **ifcfg**-Datei werden nur nach einem Neustart des Systems oder nach dynamischen Hinzufügen von neuen Netzwerkgeräte-Channels durch Änderung der I/O-Konfiguration des Systems (z. B. durch Anhängen unter z/VM) wirksam. Alternativ können Sie die Aktivierung einer **ifcfg**-Datei für zuvor inaktive Netzwerkchannels initiieren, indem Sie die folgenden Befehle ausführen:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um die Netzwerkchannel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

   ```
   # cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id
   ```

   Ersetzen Sie *read_device_bus_id*, *write_device_bus_id* und *data_device_bus_id* durch die drei Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Wenn beispielsweise *read_device_bus_id* **0.0.0600** ist, dann ist *write_device_bus_id* **0.0.0601** und *data_device_bus_id* **0.0.0602**:

   ```
   # cio_ignore -r 0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
   ```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

   ```
   echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
   ```

   Zum Beispiel:

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.0600/uevent
```

3. Überprüfen Sie den Status des Netzwerkgeräts:

```
# lsqeth
```

4. Starten Sie jetzt die neue Schnittstelle:

```
# ifup enccw0.0.0600
```

5. Überprüfen Sie den Status der Schnittstelle:

```
# ifconfig enccw0.0.0600
enccw0.0.0600     Link encap:Ethernet  HWaddr 02:00:00:00:00:01
          inet addr:192.168.70.87  Bcast:192.168.70.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ff:fe00:1/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1492  Metric:1
          RX packets:23 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
           collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:644 (644.0 b)  TX bytes:264 (264.0 b)
```

6. Überprüfen Sie das Routing für die neue Schnittstelle:

```
# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref  Use Iface
192.168.70.0    *               255.255.255.0   U     0      0      0
enccw0.0.0600
10.1.20.0       *               255.255.255.0   U     0      0      0
enccw0.0.09a0
default         10.1.20.1       0.0.0.0         UG    0      0      0
enccw0.0.09a0
```

7. Verifizieren Sie Ihre Änderungen, in dem Sie das **ping**-Dienstprogramm verwenden, um das Gateway oder einen anderen Host im Subnetz des neuen Geräts anzupingen:

```
# ping -c 1 192.168.70.8
PING 192.168.70.8 (192.168.70.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.70.8: icmp_seq=0 ttl=63 time=8.07 ms
```

8. Wenn die Standardroute sich geändert hat, müssen Sie auch **/etc/sysconfig/network** entsprechend aktualisieren.

17.3.2. Hinzufügen eines LCS-Geräts

Der *LAN Channel Station* (LCS)-Gerätetreiber unterstützt 1000Base-T Ethernet auf den OSA-Express2 und OSA-Express 3 Features.

Der **LCS**-Gerätetreiber weist den folgenden Schnittstellennamen für OSA-Express-Fast-Ethernet und Gigabit-Ethernet-Geräte zu: **enccw***bus_ID*. Die Bus-ID besteht aus der Channel-Subsystem-ID, Subchannel-Set-ID und der Gerätenummer, z. B. **enccw0.0.0a00**.

17.3.2.1. LCS-Gerät dynamisch hinzufügen

1. Laden Sie den Gerätetreiber:

```
# modprobe lcs
```

2. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um die Netzwerkchannel aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und sie für Linux sichtbar zu machen:

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
```

Ersetzen Sie *read_device_bus_id* und *write_device_bus_id* durch die beiden Geräte-Bus-IDs, die ein Netzwerkgerät repräsentieren. Zum Beispiel:

```
# cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
```

3. Erstellen Sie das Gruppengerät:

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/group
```

4. Konfigurieren Sie das Gerät. OSA-Karten können bis zu 16 Ports für einen einzelnen CHPID liefern. Standardmäßig verwendet das LCS-Gruppengerät Port **0**. Geben Sie einen Befehl ähnlich dem folgenden ein, um einen andern Port zu verwenden:

```
# echo portno > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/device_bus_id/portno
```

Ersetzen Sie *portno* durch die Portnummer, die Sie verwenden möchten.

5. Stellen Sie das Gerät online:

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_id/online
```

6. Geben Sie folgenden Befehl ein, um herauszufinden, welcher Netzwerkgerätename zugewiesen wurde:

```
# ls -l /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_ID/net/
drwxr-xr-x 4 root root 0 2010-04-22 16:54 enccw0.0.0600
```

17.3.2.2. LCS-Gerät persistent hinzufügen

Die **cio_ignore**-Befehle werden transparent für persistente Gerätekonfigurationen gehandhabt und Sie brauchen Geräte aus der ignore-Liste nicht manuell freizugeben.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein LCS-Gerät persistent hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie ein Konfigurationsskript als Datei in **/etc/sysconfig/network-scripts/** mit einem Namen in der Form **ifcfg-*device***, wobei *device* der Wert ist, der sich in der Datei **if_name** im zuvor erstellten **qeth**-Gruppengerät befindet, zum Beispiel **enccw0.0.09a0**. Die Datei sollte etwa wie folgt aussehen:

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enccw0.0.09a0
# IBM LCS
DEVICE=enccw0.0.09a0
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=lcs
```

```
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1
PORTNAME=0
OPTIONS=''
TYPE=Ethernet
```

2. Bearbeiten Sie den Wert von ***PORTNAME*** entsprechend der LCS-Portnummer (***portno***), die Sie verwenden möchten. Sie können jedes beliebige lcs-sysfs-Attribut und dessen Wert zum optionalen ***OPTIONS***-Parameter hinzufügen. In Abschnitt 17.3.1.3, „**qeth**-Gerät persistent hinzufügen“ finden Sie Informationen zur Syntax.

3. Setzen Sie den ***DEVICE***-Parameter wie folgt:

```
DEVICE=enccw<bus_ID>
```

4. Führen Sie einen **ifup**-Befehl aus, um das Gerät zu aktivieren:

```
# ifup enccw<bus_ID>
```

Änderungen an einer **ifcfg**-Datei werden erst nach einem Neustart des Systems wirksam. Alternativ können Sie die Aktivierung einer **ifcfg**-Datei für Netzwerkchannels initiieren, indem Sie die folgenden Befehle ausführen:

1. Verwenden Sie das Dienstprogramm **cio_ignore**, um den LCS-Geräteadapter aus der Liste der ignorierten Geräte zu entfernen und für Linux sichtbar zu machen:

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
```

   Ersetzen Sie *read_device_bus_id* und *write_device_bus_id* durch die Geräte-Bus-IDs des LCS-Geräts. Zum Beispiel:

```
# cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
```

2. Führen Sie Folgendes aus, um uevent zu initiieren, welches die Änderung aktiviert:

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
```

   Zum Beispiel:

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.09a0/uevent
```

17.3.3. Konfigurieren eines System z-Netzwerkgeräts für das Netzwerk-Root-Dateisystem

Um ein Netzwerkgerät hinzuzufügen, das auf das Root-Dateisystem zugreifen können muss, müssen Sie lediglich die Bootoptionen ändern. Die Bootoptionen können sich in einer Parameterdatei befinden (siehe Kapitel 18, *Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z*) oder Teil einer **zipl.conf**-Datei auf einem DASD oder einer FCP-angehängten SCSI-LUN sein, die mit dem **zipl**-Bootloader eingerichtet wurden. Es ist nicht notwendig, das initramfs neu zu erstellen.

Dracut, der Nachfolger von **mkinitrd**, der die Funktionalität im initramfs liefert, das wiederum **initrd** ersetzt, liefert einen Bootparameter zu Aktivierung von Netzwerkgeräten unter System z zu einem frühen Zeitpunkt im Bootvorgang: ***rd.znet=***

Als Eingabe verwendet dieser Parameter eine kommagetrennte Liste von ***NETTYPE*** (qeth, lcs, ctc), zwei (lcs, ctc) oder drei (qeth) Geräte-Bus-IDs und optional zusätzliche Parameter, die aus Schlüssel-Wert-Paaren bestehen, die den sysfs-Attributen des Netzwerkgeräts entsprechen. Dieser

Parameter konfiguriert und aktiviert die Netzwerkhardware des System z. Die Konfiguration von IP-Adressen und sonstigen netzwerkspezifischen Einstellungen funktionieren so wie für andere Plattformen. Werfen Sie einen Blick auf die **dracut**-Dokumentation für weitere Details.

Die **cio_ignore**-Befehle für die Netzwerkchannels werden transparent beim Booten gehandhabt.

Beispielhafte Bootoptionen für ein Root-Dateisystem, auf das per NFS über das Netzwerk zugegriffen wird:

```
root=10.16.105.196:/nfs/nfs_root cio_ignore=all,!condev
rd.znet=qeth,0.0.0a00,0.0.0a01,0.0.0a02,layer2=1,portno=0,portname=OSAPORT
ip=10.16.105.197:10.16.105.196:10.16.111.254:255.255.248.0:nfs-server.subdomain.domai
n:enccw0.0.09a0:none rd_NO_LUKS rd_NO_LVM rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us
```

Kapitel 18. Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z

Die IBM System z-Architektur kann eine angepasste Parameterdatei verwenden, um Bootparameter an den Kernel und das Installationsprogramm zu übergeben. Dieser Abschnitt beschreibt den Inhalt dieser Parameterdatei.

Sie brauchen diesen Abschnitt nur dann lesen, wenn Sie beabsichtigen, die mitgelieferte Parameterdatei zu ändern. Sie müssen die Parameterdatei ändern, wenn Sie:

- mithilfe von Kickstart unbeaufsichtigt installieren.
- nicht standardmäßige Installationseinstellungen auswählen, auf die nicht mittels der interaktiven Benutzeroberfläche des Installationsprogramms zugegriffen werden kann, wie z. B. der Wiederherstellungsmodus.

Die Parameterdatei kann verwendet werden, um das Netzwerk nicht interaktiv vor dem Start des Installationsprogramms (Loader und **Anaconda**) einzurichten.

Die Kernel-Parameterdatei ist auf 895 Zeichen plus ein Zeichen für das Zeilenende begrenzt. Die Parameterdatei kann ein variables oder ein statische Eintragsformat haben. Ein statisches Format erhöht die Dateigröße, indem jede Zeile bis zur Länge des Eintrags aufgefüllt wird. Sollten Sie auf Probleme stoßen, bei denen das Installationsprogramm nicht alle in LPAR-Umgebungen definierten Parameter erkennt, können Sie versuchen, alle Parameter in eine einzelne Zeile zu platzieren oder den Beginn und das Ende jeder Zeile mit einem Leerzeichen zu versehen.

Die Parameterdatei beinhaltet Kernel-Parameter, wie beispielsweise **ro** und Parameter für den Installationsvorgang, wie **vncpassword=test** oder **vnc**.

18.1. Erforderliche Parameter

Die folgenden Parameter sind erforderlich und müssen Bestandteil der Parameterdatei sein. Sie werden auch in der Datei **generic.prm** im Verzeichnis **images/** der Installations-DVD bereitgestellt:

ro

hängt das Root-Dateisystem, welches eine schreibgeschützte RAM-Disk ist, schreibgeschützt ein.

ramdisk_size=size

verändert die für die RAM-Disk reservierte Speichergröße, um sicherzustellen, dass das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm hineinpasst. Zum Beispiel: **ramdisk_size=40000**

Die Datei **generic.prm** enthält auch den zusätzlichen Parameter **cio_ignore=all,!condev**. Diese Einstellung beschleunigt das Hochfahren und die Geräteerkennung auf Systemen mit vielen Geräten. Das Installationsprogramm handhabt die Aktivierung von ignorierten Geräten transparent.

Wichtig

Um Installationsprobleme zu vermeiden, die dadurch verursacht werden, dass **cio_ignore** nicht im ganzen Stapel implementiert ist, passen Sie den Wert des Parameters ***cio_ignore=*** an Ihr System an oder entfernen Sie den Parameter komplett aus Ihrer Parameterdatei, die zum Booten (IPL) des Installationsprogramms verwendet wird.

18.2. z/VM-Konfigurationsdatei

Dies ist nur relevant, wenn Sie unter z/VM installieren. Unter z/VM können Sie eine Konfigurationsdatei auf einer CMS-formatierten Festplatte verwenden. Der Zweck der CMS-Konfigurationsdatei ist das Sparen von Platz in der Parameterdatei, indem die Parameter für das anfängliche Einrichten des Netzwerks, des DASD und der FCP-Spezifikation aus der Parameterdatei herausgenommen werden (siehe Abschnitt 18.3, „Netzwerkparameter für Installation“).

Jede Zeile der CMS-Konfigurationsdatei enthält eine einzelne Variable und deren Wert in der nachfolgenden Shell-ähnlichen Syntax: ***variable=value***

Sie müssen zudem die Parameter ***CMSDASD*** und ***CMSCONFFILE*** zur Parameterdatei hinzufügen. Diese Parameter verweisen das Installationsprogramm auf die Konfigurationsdatei:

CMSDASD=cmsdasd_address

Dabei steht *cmsdasd_address* für die Gerätenummer einer CMS-formatierten Festplatte, welche die Konfigurationsdatei enthält. Dies ist gewöhnlich die **A**-Festplatte des Benutzers.

Zum Beispiel: ***CMSDASD=191***

CMSCONFFILE=configuration_file

Dabei ist *configuration_file* der Name der Konfigurationsdatei. Dieser Wert muss in Kleinbuchstaben angegeben werden. Er wird in einem Linux-Dateinamenformat angegeben: ***CMS_file_name.CMS_file_type***

Die CMS-Datei **REDHAT CONF** wird als **redhat.conf** angegeben. Der CMS-Dateiname und der Dateityp kann jeweils zwischen einem und acht Zeichen lang sein, die die CMS-Konventionen befolgen.

Zum Beispiel: ***CMSCONFFILE=redhat.conf***

18.3. Netzwerkparameter für Installation

Die folgenden Parameter können dazu verwendet werden, um das anfängliche Netzwerk automatisch einzurichten und können in der CMS-Konfigurationsdatei definiert werden. Die Parameter in diesem Abschnitt sind die einzigen Parameter, die auch in einer CMS-Konfigurationsdatei verwendet werden können. Alle anderen Parameter in anderen Abschnitten müssen in der Parameterdatei angegeben werden.

NETTYPE='type'

Dabei muss *type* eine der folgenden Optionen sein: **qeth**, **lcs** oder **ctc**. Der Standardwert ist **qeth**.

Wählen Sie **lcs** für:

- OSA-2 Ethernet/Token Ring
- OSA-Express Fast Ethernet in Nicht-QDIO-Modus
- OSA-Express High Speed Token Ring in Nicht-QDIO-Modus
- Gigabit Ethernet in Nicht-QDIO-Modus

Wählen Sie **qeth** für:

- OSA-Express Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet (inklusive 1000Base-T)
- High Speed Token Ring
- HiperSockets
- ATM (mit Ethernet-LAN-Emulation)

SUBCHANNELS='device_bus_IDs'

Dabei ist *bus_IDs* eine kommagetrennte Liste von zwei oder drei Geräte-BUS-IDs.

Liefert die erforderlichen Geräte-BUS-IDs für die verschiedenen Netzwerkschnittstellen:

```
qeth:
SUBCHANNELS='read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id'
lcs or ctc: SUBCHANNELS='read_device_bus_id,write_device_bus_id'
```

Zum Beispiel (eine qeth-SUBCHANNEL-Anweisung):

```
SUBCHANNELS='0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2'
```

PORTNAME='osa_portname' , PORTNAME='lcs_portnumber'

Diese Variable unterstützt OSA-Geräte, die im qdio-Modus oder im Nicht-qdio-Modus arbeiten.

Bei der Verwendung des qdio-Modus (**NETTYPE='qeth'**) ist *osa_portname* der auf dem OSA-Gerät angegebene Portname, wenn in qeth-Modus ausgeführt.

Bei der Verwendung des Nicht-qdio-Modus (**NETTYPE='lcs'**) wird *lcs_portnumber* verwendet, um die relative Portnummer als einen dezimalen Ganzzahlwert im Bereich von 0 bis 15 zu übergeben.

PORTNO='portnumber'

Sie können entweder **PORTNO='0'** (um Port 0 zu verwenden) oder **PORTNO='1'** (um Port 1 von OSA-Features mit zwei Ports pro CHPID zu verwenden) zur CMS-Konfigurationsdatei hinzufügen, um zu verhindern, dass Sie zur Eingabe des Modus aufgefordert werden.

LAYER2='value'

Dabei kann *value* **0** oder **1** sein.

Verwenden Sie **LAYER2='0'**, um ein OSA- oder HiperSockets-Gerät in Layer-3-Modus (**NETTYPE='qeth'**) zu betreiben. Verwenden Sie **LAYER2='1'** für Layer-2-Modus. Für virtuelle Netzwerkgeräte unter z/VM müssen diese Einstellungen der Definition des GuestLAN oder VSWITCH entsprechen, mit denen das Gerät verbunden ist.

Um Netzwerkdienste wie DHCP zu verwenden, die auf Layer 2 betrieben werden (dem Data-Link-Layer oder dem MAC-Sublayer), ist der Layer-2-Modus eine gute Wahl.

Der standardmäßige qeth-Gerätetreiber für OSA-Geräte ist nun der Layer-2-Modus. Um weiterhin den vorherigen standardmäßigen Layer-3-Modus zu verwenden, setzen Sie **LAYER2='0'** explizit.

VSWITCH='value'

Dabei kann *value* **0** oder **1** sein.

Geben Sie bei der Verwendung mit einem z/VM VSWITCH oder GuestLAN **VSWITCH='1'** an, oder **VSWITCH='0'** (oder überhaupt nichts), wenn Sie direkt angehängte echte OSA oder direkt angehängte echte HiperSockets verwenden.

MACADDR='MAC_address'

Verwenden Sie diesen Parameter optional zur Angabe der MAC-Adresse, wenn Sie **LAYER2='1'** und **VSWITCH='0'** angeben. Linux benötigt sechs durch Doppelpunkte getrennte Oktetts und Hexadezimalwerte in Kleinbuchstaben. Beachten Sie, dass sich dies von der z/VM-Notation unterscheidet. Seien Sie deshalb vorsichtig beim Kopieren und Einfügen von Informationen von z/VM.

Bei der Angabe von **LAYER2='1'** und **VSWITCH='1'** müssen Sie ***MACADDR*** nicht angeben, da z/VM virtuellen Netzwerkgeräten in Layer-2-Modus eine eindeutige MAC-Adresse zuweist.

CTCPROT='value'

Dabei kann *value* entweder **0**, **1** oder **3** sein.

Definiert das CTC-Protokoll für **NETTYPE='ctc'**. Der Standardwert ist **0**.

HOSTNAME='string'

Dabei ist *string* der Hostname der neu installierten Linux-Instanz.

IPADDR='IP'

Dabei ist *IP* die IP-Adresse der neuen Linux-Instanz.

NETMASK='netmask'

Dabei ist *netmask* die Netzmaske.

Die Netzmaske unterstützt die Syntax eines ganzzahligen Präfix (von 1 bis 32), wie im *Classless Interdomain Routing* (CIDR) für IPv4 definiert. Sie können beispielsweise **24** anstelle von **255.255.255.0** oder **20** anstelle von **255.255.240.0** angeben.

GATEWAY='gw'

Dabei ist *gw* die Gateway-IP-Adresse für dieses Netzwerkgerät.

MTU='mtu'

Dabei ist *mtu* die *Maximum Transmission Unit* (MTU) für dieses Netzwerkgerät.

DNS='server1:server2:additional_server_terms:serverN'

Dabei ist '*server1*:*server2*:*additional_server_terms*:*serverN*' eine durch Doppelpunkt getrennte Liste von DNS-Servern. Zum Beispiel:

```
DNS='10.1.2.3:10.3.2.1'
```

SEARCHDNS='domain1:domain2:additional_dns_terms:domainN'

Dabei ist '*domain1*:*domain2*:*additional_dns_terms*:*domainN*' eine durch Doppelpunkt getrennte Liste von DNS-Servern. Zum Beispiel:

```
SEARCHDNS='subdomain.domain:domain'
```

Wenn Sie den Parameter ***DNS=*** angeben, müssen Sie lediglich ***SEARCHDNS=*** definieren.

DASD=

Definiert das DASD oder die Reihe von DASDs, die für die Installation konfiguriert werden müssen.

Das Installationsprogramm unterstützt eine kommagetrennte Liste von Geräte-BUS-IDs oder von einer Reihe von Geräte-BUS-IDs mit den optionalen Attributen **ro**, **diag**, **erplog** und **failfast**. Optional können Sie die Geräte-BUS-IDs auf Gerätenummern abkürzen, indem Sie die vorangestellten Nullen entfernen. Jegliche optionale Attribute sollten durch Kommas getrennt und in Klammern eingeschlossen sein. Optionale Attribute folgen einer Geräte-BUS-ID oder einer Reihe von Geräte-BUS-IDs.

Die einzige unterstützte globale Option ist **autodetect**. Das Angeben von nicht vorhandenen DASDs, um Kernel-Gerätenamen zu reservieren und später entsprechende DASDs hinzuzufügen, wird jedoch nicht unterstützt. Verwenden Sie persistente DASD-Gerätenamen (z. B. **/dev/disk/by-path/...**), um das spätere transparente Hinzufügen von Festplatten zu ermöglichen. Andere Optionen wie **probeonly**, **nopav** oder **nofcx** werden vom Installationsprogramm nicht unterstützt.

Geben Sie nur die DASDs an, die Sie wirklich für die Installation Ihres Systems benötigen. Alle hier angegebenen nicht formatierten DASDs müssen später nach einer Bestätigung im Installationsprogramm formatiert werden (siehe Abschnitt 15.11.1.1, „DASD Low-Level-Formatierung“). Fügen Sie beliebige Daten-DASDs, die nicht für das Root-Dateisystem oder die **/boot**-Partition benötigt werden, nach Abschluss der Installation hinzu, wie in Abschnitt 17.1.3.2, „DASDs, die nicht Teil des Root-Dateisystems sind“ beschrieben.

Zum Beispiel:

```
DASD='eb1c,0.0.a000-0.0.a003,eb10-eb14(diag),0.0.ab1c(ro:diag)'
```

Entfernen Sie für eine reine FCP-Umgebung die Option **DASD=** aus der CMS-Konfigurationsdatei, um anzugeben, dass kein DASD vorhanden ist.

FCP_n='device_bus_ID WWPN FCP_LUN'

Dabei gilt:

- *n* ist üblicherweise ein Ganzzahlwert (z. B. **FCP_1** oder **FCP_2**), kann jedoch jede beliebige Zeichenkette mit alphabetischen oder numerischen Zeichen oder Unterstrichen sein.
- *device_bus_ID* definiert die Geräte-BUS-ID des FCP-Geräts, welches den *Host Bus Adapter* (HBA) repräsentiert (z. B. **0.0.fc00** für Gerät fc00).
- *WWPN* ist der World-Wide-Port-Name, der für das Routing verwendet wird (oft in Verbindung mit Multipathing) und ist ein 16-stelliger Hexadezimalwert (z. B. **0x50050763050b073d**).

- *FCP_LUN* bezieht sich auf den Identifier der logischen Speichereinheit und wird als 16-stelliger Hexadezimalwert angegeben, der rechts mit Nullen aufgefüllt wird (z. B. **0x4020400100000000**).

Diese Variablen können auf Systemen mit FCP-Geräten zur Aktivierung von FCP-LUNs, wie SCSI-Festplatten, verwendet werden. Zusätzliche FCP-LUNs können während der Installation interaktiv oder mittels Kickstart-Datei aktiviert werden. Ein Wert kann beispielsweise wie folgt aussehen:

```
FCP_1='0.0.fc00 0x50050763050b073d 0x4020400100000000'
```

Wichtig

Alle in den FCP-Parametern verwendeten Werte (z. B. **FCP_1** oder **FCP_2**) sind systemspezifisch und werden normalerweise vom FCP-Speicheradministrator zur Verfügung gestellt.

Das Installationsprogramm fordert Sie zur Eingabe von allen Parametern auf, die nicht in der Parameter- oder Konfigurationsdatei angegeben sind, mit Ausnahme von FCP_n.

18.4. Parameter für Kickstart-Installationen

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei angegeben werden, funktionieren jedoch nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei.

inst.ks=URL

Verweist auf eine Kickstart-Datei, die sich für Linux-Installationen unter System z normalerweise im Netzwerk befindet. Ersetzen Sie *URL* durch den vollständigen Pfad, inklusive des Dateinamens der Kickstart-Datei. Dieser Parameter aktiviert die automatische Installation mit Kickstart. Siehe Kickstart-Bootoptionen und Abschnitt 23.2.5, „Starten der Kickstart-Installation“ für weitere Details.

RUNKS=value

Dabei ist *value* als *1* definiert, wenn Sie den Loader automatisch auf der Linux-Konsole ausführen möchten, ohne sich über das Netzwerk mittels SSH anmelden zu müssen. Um **RUNKS=1** zu verwenden, muss die Konsole entweder den Vollbildschirmmodus unterstützen oder die unten aufgeführte Option ***inst.cmdline*** sollte verwendet werden. Letzteres gilt für das 3270-Terminal unter z/VM oder die Mitteilungskonsole des Betriebssystems für LPAR. Wir empfehlen **RUNKS=1** für vollständig automatische Installationen mit Kickstart. Wenn **RUNKS=1** gesetzt ist, wird das Installationsprogramm im Falle von Parameterfehlern automatisch fortgesetzt und unterbricht eine unbeaufsichtigte Installationen nicht durch die Aufforderung zur Benutzerinteraktion.

Lassen Sie andernfalls den Parameter weg oder geben Sie **RUNKS=0** an.

inst.cmdline

Wenn diese Option angegeben ist, wird die Ausgabe auf Terminals im Zeilenmodus (wie das 3270-Terminal unter z/VM oder Meldungen des Betriebssystems für LPAR) lesbar, da das Installationsprogramm Escape-Terminalsequenzen deaktiviert, die nur für UNIX-ähnliche Konsolen relevant sind. Dies erfordert die Installation via Kickstart-Datei, die alle Antworten auf etwaige Fragen enthält, da das Installationsprogramm im cmdline-Modus keine interaktive Benutzereingabe unterstützt.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Kickstart-Datei alle erforderlichen Parameter beinhaltet, bevor Sie die Option ***RUNKS*** oder ***inst.cmdline*** verwenden. Siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen* für Details.

18.5. Sonstige Parameter

Die folgenden Parameter können in einer Parameterdatei angegeben werden, funktionieren jedoch nicht in einer CMS-Konfigurationsdatei.

rd.live.check

Aktiviert das Testen einer ISO-basierten Installationsquelle, z. B. wenn von einer per FCP angehängten DVD gebootet wurde oder beim Verwenden von ***inst.repo=*** mit einem ISO auf der lokalen Festplatte oder eingehängt per NFS.

nompath

Deaktiviert die Unterstützung für Multipath-Geräte.

proxy=[protocol://][username[:password]@]host[:port]

Gibt einen während der Installation zu verwendenden Proxy über HTTP, HTTPS oder FTP an.

inst.rescue

Bootet in ein Rettungssystem, das auf einer RAM-Disk ausgeführt wird und das zur Fehlerbehebung und Wiederherstellung eines installierten Systems verwendet werden kann.

inst.stage2=URL

Gibt einen Pfad für eine **install.img**-Datei anstelle einer Installationsquelle an. Verwendet ansonsten die gleiche Syntax wie ***inst.repo=***. Falls ***inst.stage2*** angegeben wird, hat dies in der Regel Vorrang vor anderen Methoden zur Ermittlung von **install.img**. Falls **Anaconda** jedoch **install.img** auf einem lokalen Medium findet, so wird die URL für ***inst.stage2*** ignoriert.

Falls ***inst.stage2*** nicht angegeben ist und **install.img** nicht lokal gefunden werden kann, sucht **Anaconda** an dem Speicherort, der durch ***inst.repo=*** oder ***method=*** angegeben wurde.

Wird nur ***inst.stage2=*** ohne ***inst.repo=*** oder ***method=*** angegeben, verwendet **Anaconda** die Repositorys, die das installierte System standardmäßig zur Installation aktiviert hat.

inst.syslog=IP/hostname[:port]

Sendet Protokollnachrichten an einen entfernten Syslog-Server.

Die hier beschriebenen Bootparameter sind am hilfreichsten für die Installation und Fehlersuche unter System z, sie sind allerdings nur eine Untermenge jener Parameter, die Einfluss auf das Installationsprogramm haben. Werfen Sie einen Blick auf Kapitel 20, *Bootoptionen* für eine vollständige Liste von Bootparametern für das Installationsprogramm.

18.6. Beispiel einer Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei

Um die Parameterdatei zu ändern, verwenden Sie als Ausgangspunkt die mitgelieferte **generic.prm**-Datei und erweitern diese nach Bedarf.

Beispiel für eine **generic.prm**-Datei:

```
ro ramdisk_size=40000 cio_ignore=all,!condev
CMSDASD='191' CMSCONFFILE='redhat.conf'
vnc
inst.repo=http://example.com/path/to/repository
```

Beispiel einer **redhat.conf**-Datei zur Konfiguration eines QETH-Netzwerkgeräts (auf das mittels ***CMSCONFFILE*** in **generic.prm** verwiesen wird):

```
NETTYPE='qeth'
SUBCHANNELS='0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602'
PORTNAME='FOOBAR'
PORTNO='0'
LAYER2='1'
MACADDR='02:00:be:3a:01:f3'
HOSTNAME='foobar.systemz.example.com'
IPADDR='192.168.17.115'
NETMASK='255.255.255.0'
GATEWAY='192.168.17.254'
DNS='192.168.17.1'
SEARCHDNS='systemz.example.com:example.com'
DASD='200-203'
```

Kapitel 19. IBM System z-Referenzen

19.1. IBM System z-Publikationen

Aktuelle Versionen der "Linux on System z"-Publikationen sind unter http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_red_hat.html erhältlich. Sie umfassen:

Linux on System z — How to use FC-attached SCSI devices with Linux on System z9 and zSeries. IBM . 2008. SC33-8413.

Linux on System z — How to Improve Performance with PAV. IBM . 2008. SC33-8414.

z/VM — Getting Started with Linux on System z. IBM . 2009. SC24-6194.

19.2. IBM-Redbooks-Publikationen für System z

Aktuelle Versionen der IBM-Redbooks-Publikationen sind unter http://www.redbooks.ibm.com/ erhältlich. Sie umfassen:

Einführungen

Introduction to the New Mainframe: z/VM Basics. IBM Redbooks . 2007. SG24-7316.

Practical Migration to Linux on System z. IBM Redbooks . 2009. SG24-7727.

Leistung und Hochverfügbarkeit

Linux on IBM System z: Performance Measurement and Tuning. IBM Redbooks . 2011. SG24-6926.

Achieving High Availability on Linux for System z with Linux-HA Release 2. IBM Redbooks . 2009. SG24-7711.

Sicherheit

Security for Linux on System z. IBM Redbooks . 2013. SG24-7728.

Netzwerk

IBM System z Connectivity Handbook. IBM Redbooks . 2013. SG24-5444.

OSA Express Implementation Guide. IBM Redbooks . 2009. SG24-5948.

HiperSockets Implementation Guide. IBM Redbooks . 2007. SG24-6816.

Fibre Channel Protocol for Linux and z/VM on IBM System z. IBM Redbooks . 2007. SG24-7266.

19.3. Online-Informationsquellen

z/VM-Publikationen finden Sie unter http://www.vm.ibm.com/library/ .

Informationen über System z-I/O-Konnektivität finden Sie unter
http://www.ibm.com/systems/z/hardware/connectivity/index.html .

Informationen über System z kryptografische Co-Prozessoren finden Sie unter
http://www.ibm.com/security/cryptocards/ .

Teil IV. Erweiterte Installationsoptionen

Dieser Teil des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* beschreibt komplexere und ungewöhnliche Methoden zur Installation von Red Hat Enterprise Linux, wie z. B.:

- Anpassen des Verhaltens des Installationsprogramms durch Angabe von Bootoptionen
- Einrichten eines PXE-Servers zum Booten über ein Netzwerk
- Installieren mit Remote-Zugriff per VNC
- Verwenden einer Kickstart-Datei zur Automatisierung des Installationsvorgangs
- Installieren in ein Datenträgerimage statt eines physischen Laufwerks
- Aktualisieren einer früheren Release von Red Hat Enterprise Linux auf die aktuelle Version

Kapitel 20. Bootoptionen

Das Red Hat Enterprise Linux-Installationssystem umfasst eine Vielzahl von Bootoptionen für Administratoren, die das Standardverhalten des Installationsprogramms ändern, indem bestimmte Funktionen aktiviert bzw. deaktiviert werden. Um die Bootoptionen zu nutzen, fügen Sie diese zur Bootbefehlszeile hinzu wie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ beschrieben. Mehrere Optionen auf der Bootbefehlszeile müssen durch eine Leerstelle voneinander getrennt werden.

Es gibt zwei grundlegende Arten von Optionen, die in diesem Kapitel beschrieben werden:

- Optionen, die mit einem Gleichheitszeichen (**=**) enden, erfordern die Angabe eines Werts - sie können nicht allein verwendet werden. Beispielsweise muss für die Option **inst.vncpassword=** ein Wert angegeben werden (in diesem Fall ein Passwort). Die korrekte Form ist demnach **inst.vncpassword=*password***. Ohne das Passwort ist die Option ungültig.
- Optionen ohne ein "**=**" akzeptieren keinerlei Werte oder Parameter. Beispielsweise zwingt die Option **rd.live.check Anaconda** dazu, das Installationsmedium vor Beginn der Installation zu prüfen. Wird diese Option angegeben, wird die Prüfung durchgeführt. Ist die Option nicht vorhanden, wird die Prüfung übersprungen.

20.1. Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü

Anmerkung

Wie genau die Bootoptionen angegeben werden, unterscheidet sich je nach Systemarchitektur. Architekturspezifische Anweisungen zum Bearbeiten der Bootoptionen finden Sie unter:

- Abschnitt 5.2, „Das Bootmenü“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Abschnitt 10.1, „Das Bootmenü“ für IBM Power Systems-Server
- Kapitel 18, *Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z* für IBM System z

Es gibt mehrere verschiedene Möglichkeiten, die Bootoptionen im Bootmenü (das Menü, das nach Booten des Installationsmediums erscheint) zu bearbeiten:

- Die Eingabeaufforderung **boot:** , auf die Sie durch Drücken der **Esc**-Taste an beliebiger Stelle im Bootmenü zugreifen können. Wenn Sie diese Eingabeaufforderung nutzen, muss die erste Option immer die zu ladende Imagedatei des Installationsprogramms spezifizieren. In den meisten Fällen kann das Image mithilfe des Schlüsselworts **linux** angegeben werden. Nach diesem Schlüsselwort können bei Bedarf weitere Optionen angegeben werden.

  Durch Drücken der **Tab**-Taste an dieser Eingabeaufforderung werden Ihnen verfügbare Befehle angezeigt, wo möglich. Um die Installation mit Ihren Optionen zu beginnen, drücken Sie die **Eingabetaste**. Um von der Eingabeaufforderung **boot:** zum Bootmenü zurückzukehren, starten Sie den Rechner neu und booten Sie das Installationsmedium erneut.
- Die Eingabeaufforderung **>** auf BIOS-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen, auf die Sie durch Markieren eines Eintrags im Bootmenü und Drücken der **Tab**-Taste zugreifen können. Im Gegensatz zur Eingabeaufforderung **boot:** ermöglicht Ihnen diese Eingabeaufforderung, eine vordefinierte Reihe von Bootoptionen zu bearbeiten. Wenn Sie beispielsweise den Eintrag namens **Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0** markieren, werden alle Optionen von diesem Menüeintrag angezeigt und Sie können Ihre eigenen Optionen hinzufügen.

Das Drücken der **Eingabetaste** startet die Installation mit den von Ihnen angegebenen Optionen. Um das Bearbeiten abzubrechen und zum Bootmenü zurückzukehren, können Sie jederzeit die **Esc**-Taste drücken.

- Das **GRUB2**-Menü auf UEFI-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen. Falls Ihr System UEFI nutzt, können Sie die Bootoptionen bearbeiten, indem Sie einen Eintrag markieren und die **e**-Taste drücken. Nachdem Sie mit dem Bearbeiten fertig sind, drücken Sie **F10** oder **Strg**+**X**, um die Installation mit den von Ihnen angegebenen Optionen zu starten.

Zusätzlich zu den in diesem Kapitel beschriebenen Optionen akzeptiert die Eingabeaufforderung **boot:** auch **dracut**-Kernel-Optionen. Eine Liste dieser Optionen finden Sie auf der man-Seite für **dracut.cmdline(7)**.

Anmerkung

Spezielle Bootoptionen für das Installationsprogramm werden in diesem Handbuch mit dem Präfix **inst.** versehen. Derzeit ist dieses Präfix optional, beispielsweise funktioniert **resolution=1024x768** genauso wie **inst.resolution=1024x768**. Allerdings wird das Präfix **inst.** in zukünftigen Releases voraussichtlich zwingend erforderlich sein.

Auswahl der Installationsquelle

inst.repo=

Gibt die Installationsquelle an - den Speicherort, an dem das Installationsprogramm die benötigten Images und Pakete findet. Zum Beispiel:

```
inst.repo=cdrom
```

Das Ziel kann sein:

- eine installierbare Struktur, also eine Verzeichnisstruktur, das die Images, Pakete und Repository-Daten des Installationsprogramms sowie eine gültige **.treeinfo**-Datei enthält
- eine DVD (ein physischer Datenträger im DVD-Laufwerk des Systems)
- ein ISO-Image der vollständigen Red Hat Enterprise Linux-Installations-DVD, abgelegt auf einer Festplatte oder an einem Speicherort im Netzwerk, auf den das Installationssystem zugreifen kann

Diese Option ermöglicht die Konfiguration verschiedener Installationsmethoden mit verschiedenen Formaten. Die Syntax wird in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 20.1. Installationsquellen

Installationsquelle	Optionsformat
Beliebiges CD-/DVD-Laufwerk	**inst.repo=cdrom**
Bestimmtes CD-/DVD-Laufwerk	**inst.repo=cdrom:*device***
Festplatte	**inst.repo=hd:*device*:/*path***

Installationsquelle	Optionsformat
HTTP-Server	**inst.repo=http://*host/path***
HTTPS-Server	**inst.repo=https://*host/path***
FTP-Server	**inst.repo=ftp://*username*:*password*@*host/path***
NFS Server	**inst.repo=nfs:[*options*:]*server*:*/path*** [a]

[a] Diese Option verwendet standardmäßig die NFS-Protokollversion 3. Um eine andere Version zu verwenden, fügen Sie **+nfsvers=*X*** zu *options* hinzu.

Anmerkung

In früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux gab es separate Optionen für eine Installationsstruktur, auf die per NFS zugegriffen werden konnte (die Option **nfs**) und für ein ISO-Image, das sich auf einer NFS-Quelle befand (die Option **nfsiso**). In Red Hat Enterprise Linux 7 erkennt das Installationsprogramm nun automatisch, ob es sich bei der Quelle um eine Installationsstruktur oder ein Verzeichnis mit einem ISO-Image handelt, weshalb die Option **nfsiso** nun veraltet ist.

Laufwerksnamen können unter Verwendung der folgenden Formate angegeben werden:

- Kernel-Gerätename, zum Beispiel **/dev/sda1** oder **sdb2**
- Dateisystemkennung, zum Beispiel **LABEL=Flash** oder **LABEL=RHEL7**
- Dateisystem-UUID, zum Beispiel **UUID=8176c7bf-04ff-403a-a832-9557f94e61db**

Nicht alphanumerische Zeichen müssen als **\x*NN*** angegeben werden, wobei *NN* die hexadezimale Darstellung des Zeichens ist. Beispielsweise ist **\x20** ein Leerzeichen (" ").

inst.stage2=

Gibt den Speicherort des zu ladenden Laufzeitimages des Installationsprogramms an. Die Syntax ist identisch mit der Syntax in Auswahl der Installationsquelle. Diese Option ignoriert alles außer dem Image; sie kann nicht zur Angabe von Paketspeicherorten verwendet werden.

inst.dd=

Falls Sie während der Installation eine Treiberaktualisierung vornehmen müssen, verwenden Sie die Option **inst.dd=**. Sie kann mehrmals verwendet werden. Der Speicherort eines Treiber-RPM-Pakets kann spezifiziert werden unter Verwendung einer der Formate in Auswahl der Installationsquelle. Mit Ausnahme der Option **inst.dd=cdrom** muss der Gerätename immer angegeben werden. Zum Beispiel:

```
inst.dd=/dev/sdb1
```

Wird diese Option ohne Parameter verwendet (d. h. nur als **inst.dd**), so fragt das Installationsprogramm in einem interaktiven Menü nach einem Datenträger zur Treiberaktualisierung.

Weitere Informationen über Treiberaktualisierungen während der Installation finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Kapitel 4, *Treiberaktualisierung während der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* und für IBM Power Systems-Server in Kapitel 9, *Treiberaktualisierung während der Installation auf IBM Power Systems*.

Kickstart-Bootoptionen

inst.ks=

Gibt den Speicherort einer Kickstart-Datei an, die zur automatischen Installation verwendet werden soll. Speicherorte können unter Verwendung eines der gültigen Formate für **inst.repo** angegeben werden. Siehe Auswahl der Installationsquelle für Details.

Falls Sie nur ein Gerät angeben und keinen Pfad, dann sucht das Installationsprogramm unter **/ks.cfg** auf dem angegebenen Gerät nach der Kickstart-Datei. Falls Sie diese Option verwenden, ohne ein Gerät anzugeben, dann verwendet das Installationsprogramm Folgendes:

```
inst.ks=nfs:next-server:/filename
```

In dem obigen Beispiel ist *next-server* die DHCP-Option **next-server** oder die IP-Adresse des DHCP-Servers selbst, und *filename* ist die DHCP-Option **filename** oder **/kickstart/**. Falls der angegebene Dateiname mit dem **/** Zeichen endet, wird ***ip*-kickstart** angehängt. Zum Beispiel:

Tabelle 20.2. Standardmäßiger Speicherort der Kickstart-Datei

DHCP-Serveradresse	Clientadresse	Speicherort der Kickstart-Datei
192.168.122.1	192.168.122.100	192.168.122.1:/kickstart/192.168.122.100-kickstart

inst.ks.sendmac

Fügt Header in ausgehende **HTTP**-Anfragen ein mit den MAC-Adressen aller Netzwerkschnittstellen. Zum Beispiel:

```
X-RHN-Provisioning-MAC-0: eth0 01:23:45:67:89:ab
```

Dies kann hilfreich sein, wenn **inst.ks=http** zur Provisionierung von Systemen verwendet wird.

inst.ks.sendsn

Fügt einen Header in ausgehende **HTTP**-Anfragen ein. Dieser Header enthält die Seriennummer des Systems, die aus **/sys/class/dmi/id/product_serial** ausgelesen wird. Der Header hat die folgende Syntax:

```
X-System-Serial-Number: R8VA23D
```

Konsolen-, Umgebungs- und Anzeigeoptionen

console=

Diese Kernel-Option gibt ein Gerät an, das als primäre Konsole verwendet werden soll. Um beispielsweise eine Konsole auf dem ersten seriellen Port zu verwenden, geben Sie **console=ttyS0** an. Diese Option sollte zusammen mit der Option **inst.text** verwendet werden.

Sie können diese Option mehrmals verwenden. In diesem Fall wird die Bootmeldung auf allen angegebenen Konsolen angezeigt, doch nur die letzte Konsole wird anschließend vom Installationsprogramm verwendet. Falls Sie beispielsweise **console=ttyS0 console=ttyS1** angeben, wird das Installationsprogramm **ttyS1** verwenden.

noshell

Deaktiviert den Zugriff auf die Root-Shell während der Installation. Dies ist hilfreich bei automatisierten Installationen per Kickstart - wenn Sie diese Option nutzen, kann ein Benutzer den Fortschritt der Installation nachverfolgen, er erhält jedoch durch Drücken von **Strg**+**Alt**+**F2** keinen Zugriff auf eine Root-Shell und kann somit in den Installationsvorgang nicht eingreifen.

inst.lang=

Legt die bei der Installation zu verwendende Sprache fest. Die Sprachcodes sind dieselben, die auch im Kickstart-Befehl **lang** verwendet werden, wie in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ beschrieben. Auf Systemen, auf denen das Paket *system-config-language* installiert ist, finden Sie eine Liste der gültigen Werte in **/usr/share/system-config-language/locale-list**.

inst.geoloc=

Konfiguriert die Geolocation-Verwendung im Installationsprogramm. Geolocation wird verwendet, um die Sprache und Zeitzone voreinzustellen. Diese Option verwendet die folgende Syntax: **inst.geoloc=*value***

Der *value*-Parameter kann Folgendes sein:

Tabelle 20.3. Gültige Werte für die Option "inst.geoloc"

Geolocation deaktivieren	**inst.geoloc=0**
Fedora GeoIP-API verwenden	**inst.geoloc=provider_fedora_geoip**
Hostip.info GeoIP-API verwenden	**inst.geoloc=provider_hostip**

Wenn für diese Option kein Wert angegeben wird, verwendet **Anaconda** den Wert **provider_fedora_geoip**.

inst.keymap=

Gibt die Tastaturbelegung an, die vom Installationsprogramm verwendet werden soll. Die Belegungscodes sind dieselben, die auch vom Kickstart-Befehl **keyboard** verwendet werden, wie in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ beschrieben.

inst.text

Zwingt das Installationsprogramm zur Ausführung im Textmodus statt im grafischen Modus. Die Textoberfläche hat Einschränkungen, beispielsweise können Sie darüber nicht das Partitionslayout verändern oder LVM einrichten. Wenn Sie ein System mit eingeschränkten grafischen Fähigkeiten installieren, wird die Verwendung von VNC empfohlen, wie in Entfernten Zugriff aktivieren beschrieben.

inst.cmdline

Zwingt das Installationsprogramm zur Ausführung im Befehlszeilenmodus. Dieser Modus erlaubt keinerlei Interaktion, sämtliche Optionen müssen daher in einer Kickstart-Datei oder auf der Befehlszeile angegeben werden.

inst.graphical

Zwingt das Installationsprogramm zur Ausführung im grafischen Modus. Dies ist der Standardmodus.

inst.resolution=

Legt die Bildschirmauflösung im grafischen Modus fest. Das Format ist *N*x*M*, wobei *N* die Bildschirmbreite und *M* die Bildschirmhöhe in Pixeln ist. Die niedrigste unterstützte Auflösung ist **640x480**.

inst.headless

Gibt an, dass der zu installierende Rechner über keinerlei Hardware zur grafischen Anzeige verfügt. Diese Option verhindert, dass das Installationsprogramm einen Bildschirm zu finden versucht.

inst.xdriver=

Gibt den Namen des **X**-Treibers an, der während der Installation und auf dem installierten System verwendet werden soll.

inst.usefbx

Weist das Installationsprogramm zur Verwendung des Frame-Buffer **X**-Treibers anstelle eines hardwarespezifischen Treibers an. Diese Option entspricht **inst.xdriver=fbdev**.

modprobe.blacklist=

Setzt einen oder mehrere Treiber auf eine Ausschlussliste (Blacklist). Treiber (Module), die mithilfe dieser Option deaktiviert wurden, werden beim Starten der Installation am Laden gehindert. Nach Abschluss der Installation werden diese Einstellungen vom Installationssystem beibehalten. Die ausgeschlossenen Treiber befinden sich dann im Verzeichnis **/etc/modprobe.d/**.

Verwenden Sie eine kommagetrennte Liste, um mehrere Treiber zu deaktivieren. Zum Beispiel:

```
modprobe.blacklist=ahci,firewire_ohci
```

inst.sshd

Startet den **sshd**-Dienst während der Installation, so dass Sie sich während der Installation per **SSH** mit dem System verbinden können, um den Fortschritt zu überwachen. Weitere Informationen über SSH finden Sie auf der man-Seite für **ssh(1)** und in dem entsprechenden Kapitel im Red Hat Enterprise Linux Handbuch für Systemadministratoren.

Anmerkung

Während der Installation hat das **root**-Benutzerkonto standardmäßig kein Passwort. Sie können während der Installation ein Root-Passwort festlegen mithilfe des Kickstart-Befehls **sshpw**, wie in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ beschrieben.

Netzwerkbootoptionen

Die anfängliche Netzwerkinitiierung wird von **dracut** gehandhabt. Dieser Abschnitt listet lediglich einige der häufig gebrauchten Optionen auf. Eine vollständige Liste finden Sie auf der man-Seite für **dracut.cmdline(7)**. Weitere Informationen über die Netzwerkeinrichtung finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

ip=

Konfiguriert eine oder mehrere Netzwerkschnittstellen. Um mehrere Schnittstellen zu konfigurieren, verwenden Sie die **ip**-Option mehrmals — einmal für jede Schnittstelle. Falls mehrere Schnittstellen konfiguriert sind, müssen Sie mithilfe der unten beschriebenen **bootdev**-Option eine primäre Bootschnittstelle festlegen.

Diese Option akzeptiert mehrere Formate. Die am häufigsten verwendeten Formate werden in Tabelle 20.4, „Konfigurationsformat für Netzwerkschnittstellen“ beschrieben.

Tabelle 20.4. Konfigurationsformat für Netzwerkschnittstellen

Konfigurationsmethode	Optionsformat
Automatische Konfiguration für alle Schnittstellen	**ip=*method***
Automatische Konfiguration für eine bestimmte Schnittstelle	**ip=*interface*:*method***
Statische Konfiguration	**ip=*ip*::*gateway*:*netmask*:*hostname*:*interface*:none**
Automatische Konfiguration einer bestimmten Schnittstelle mit außer Kraft gesetzten Parametern [a]	**ip=*ip*::*gateway*:*netmask*:*hostname*:*interface*:*method*:*mtu***

[a] Aktiviert die angegebene Schnittstelle und verwendet die angegebene Methode zur Konfiguration, z. B. **dhcp**, setzt jedoch die automatisch bezogene IP-Adresse, das Gateway, die Netzmaske, den Hostnamen oder andere angegebene Parameter außer Kraft. Alle Parameter sind optional. Geben Sie nur jene Parameter an, die Sie außer Kraft setzen möchten. Für alle anderen Parameter werden die automatisch bezogenen Werte verwendet.

Der **method**-Parameter kann Folgendes sein:

Tabelle 20.5. Methoden zur automatischen Schnittstellenkonfiguration

Automatische Konfigurationsmethode	Wert
DHCP	**dhcp**

Automatische Konfigurationsmethode	Wert
IPv6 DHCP	**dhcp6**
automatische IPv6-Konfiguration	**auto6**
iBFT (iSCSI Boot Firmware Table)	**ibft**

Anmerkung

Falls Sie eine Bootoption verwenden, für die Netzwerkzugang erforderlich ist, wie z. B. **inst.ks=http://*host*/*path***, ohne die **ip**-Option anzugeben, dann wird das Installationsprogramm **ip=dhcp** verwenden.

In den oben stehenden Tabellen gibt der *ip*-Parameter die IP-Adresse des Clients an. **IPv6**-Adressen können in eckigen Klammern angegeben werden, z. B. **[2001:DB8::1]**.

Der *gateway*-Parameter ist das Standard-Gateway. IPv6-Adressen werden hier ebenfalls akzeptiert.

Der *netmask*-Parameter ist die zu verwendende Netzmaske. Dies kann entweder die vollständige Netzmaske (z. B. **255.255.255.0**) oder ein Präfix (z. B. **64**) sein.

Der *hostname*-Parameter ist der Hostname des Client-Systems. Dieser Parameter ist optional.

nameserver=

Legt die Adresse des Nameservers fest. Diese Option kann mehrmals verwendet werden.

bootdev=

Gibt die Bootschnittstelle an. Diese Option ist erforderlich, falls die **ip**-Option mehr als einmal angegeben wird.

ifname=

Weist einen angegebenen Schnittstellennamen einem Netzwerkgerät mit der angegebenen MAC-Adresse zu. Kann mehrfach verwendet werden. Die Syntax lautet **ifname=*interface*:*MAC***, zum Beispiel:

```
ifname=eth0:01:23:45:67:89:ab
```

inst.dhcpclass=

Spezifiziert die DHCP-Herstellerklassenkennung. Der **dhcpd**-Dienst sieht diesen Wert als **vendor-class-identifier**. Der Standardwert ist **anaconda-$(uname -srm)**.

vlan=

Richtet ein Virtual LAN (VLAN) Gerät auf der angegebenen Schnittstelle mit dem gegebenem Namen ein. Die Syntax lautet **vlan=*name*:*interface***. Zum Beispiel:

```
vlan=vlan5:em1
```

Das obige Beispiel richtet ein VLAN-Gerät namens **vlan5** auf der **em1**-Schnittstelle ein. Namenskonventionen für *name* finden Sie in der nachfolgenden Tabelle:

Tabelle 20.6. Namenskonventionen für VLAN-Geräte

Benennungsschema	Beispiel
VLAN_PLUS_VID	**vlan0005**
VLAN_PLUS_VID_NO_PAD	**vlan5**
DEV_PLUS_VID	**em1.0005**.
DEV_PLUS_VID_NO_PAD	**em1.5**.

bond=

Richtet ein Bonding-Gerät mit der folgenden Syntax ein: **bond=*name*[:*slaves*] [:*options*]**. Ersetzen Sie *name* durch den Namen des Bonding-Geräts, *slaves* durch eine kommagetrennte Liste physischer Ethernetschnittstellen und *options* durch eine kommagetrennte Liste mit Bonding-Optionen. Zum Beispiel:

```
bond=bond0:em1,em2:mode=active-backup,tx_queues=32,downdelay=5000
```

Führen Sie den Befehl **modinfo bonding** aus, um eine Liste der verfügbaren Optionen zu erhalten.

Wird diese Option ohne jegliche Parameter ausgeführt, so wird **bond=bond0:eth0,eth1:mode=balance-rr** angenommen.

team=

Richtet ein Team-Gerät mit der folgenden Syntax ein: **team=*master*:*slaves***. Ersetzen Sie *master* durch den Namen des Master-Team-Geräts und *slaves* durch eine kommagetrennte Liste mit physischen Ethernetgeräten, die im Team-Gerät als Slaves dienen sollen. Zum Beispiel:

```
team=team0:em1,em2
```

Erweiterte Installationsoptionen

inst.multilib

Konfiguriert das System für multilib-Pakete (um die Installation von 32-Bit-Paketen auf einem 64-Bit-x86-System zu ermöglichen) und installiert Pakete, die in diesem Abschnitt angegeben werden, dementsprechend als multilib-Pakete.

Normalerweise werden auf einem AMD64- oder Intel 64-System nur Pakete für diese Architektur (gekennzeichnet als **x86_64**) und Pakete für alle Architekturen (gekennzeichnet als **noarch**) installiert. Wenn Sie diese Option verwenden, werden automatisch ebenfalls Pakete für 32-Bit-AMD- oder -Intel-Systeme (gekennzeichnet als **i686**) installiert, sofern verfügbar.

Dies gilt nur für Pakete, die direkt im Abschnitt **%packages** angegeben werden. Falls ein Paket lediglich als Abhängigkeit installiert wird, so wird nur die genau angegebene Abhängigkeit installiert. Falls Sie beispielsweise das Paket *foo* installieren, das vom Paket *bar* abhängt, so wird ersteres in mehreren Varianten installiert, letzteres jedoch nur in den tatsächlich erforderlichen Varianten.

inst.gpt

Zwingt das Installationsprogramm zur Installation der Partitionierungsinformationen in einer GUID-Partitionstabelle (GPT) statt im Master Boot Record (MBR).

Normalerweise versuchen BIOS-basierte Systeme und UEFI-basierte Systeme im BIOS-Kompatibilitätsmodus, das MBR-Schema zum Speichern von Partitionierungsinformationen zu verwenden, sofern die Festplatte nicht größer als 2 TB ist. Diese Option ändert dieses Verhalten, so dass eine GPT auch auf Festplatten kleiner als 2 TB geschrieben werden kann.

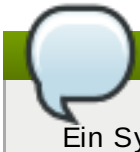
Diese Option ist wirkungslos auf UEFI-basierten Systemen.

Entfernten Zugriff aktivieren

Die folgenden Optionen sind notwendig, um **Anaconda** für eine grafische Installation von Remote aus zu konfigurieren. Siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC* für weitere Einzelheiten.

`inst.vnc`

Gibt an, dass die grafische Benutzeroberfläche des Installationsprogramms in einer **VNC**-Sitzung ausgeführt werden soll. Falls Sie diese Option angeben, müssen Sie sich mithilfe einer VNC-Clientapplikation mit dem System verbinden, um mit dem Installationsprogramm interagieren zu können. VNC-Sharing ist aktiviert, so dass sich mehrere Clients gleichzeitig mit dem System verbinden können.

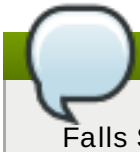


Anmerkung

Ein System, das mithilfe von VNC installiert wird, startet standardmäßig im Textmodus.

`inst.vncpassword=`

Legt ein Passwort auf dem VNC-Server fest, der vom Installationsprogramm verwendet wird. Jeder VNC-Client, der sich mit dem System zu verbinden versucht, muss das richtige Passwort angeben, um Zugriff zu erhalten. Beispielsweise legt **`inst.vncpassword=`*`testpwd`*** das Passwort **`testpwd`** fest. Das VNC-Passwort muss zwischen sechs und acht Zeichen lang sein.



Anmerkung

Falls Sie ein ungültiges Passwort angeben (zu kurz oder zu lang), werden Sie vom Installationsprogramm zur Eingabe eines neuen Passworts aufgefordert:

```
VNC-Passwort muss sechs bis acht Zeichen lang sein.
Bitte geben Sie ein neues ein, oder lassen Sie es frei für kein
Passwort.

Passwort:
```

`inst.vncconnect=`

Verbindet mit einem lauschenden VNC-Client auf dem angegebenen Host und Port, sobald die Installation beginnt. Die korrekte Syntax lautet **`inst.vncconnect=`*`host`*`:`*`port`***, wobei *host* die Adresse des Hosts für den VNC-Client ist und *port* der zu verwendende Port. Der *port*-Parameter ist optional; falls Sie keinen Port angeben, verwendet das

Installationsprogramm **5900**.

Suche und Bereinigung von Fehlern

inst.updates=

Gibt den Speicherort der Datei **updates.img** an, die zur Laufzeit auf das Installationsprogramm angewendet werden soll. Die Syntax entspricht der Syntax der Option **inst.repo**, siehe Tabelle 20.1, „Installationsquellen“ für Details. Falls Sie nur ein Verzeichnis statt eines Dateinamens angeben, so gilt für alle Formate, dass das Installationsprogramm nach einer Datei namens **updates.img** suchen wird.

inst.loglevel=

Gibt den Mindestlevel für Nachrichten an, die auf einem Terminal protokolliert werden. Dies betrifft nur die Protokollierung auf dem Terminal; Protokolldateien enthalten stets Meldungen sämtlicher Level.

Mögliche Werte für diese Option (vom niedrigsten zum höchsten Level) sind: **debug**, **info**, **warning**, **error** und **critical**. Der Standardwert ist **info**, was bedeutet, dass das protokollierende Terminal Meldungen der Level **info** bis **critical** anzeigt.

inst.syslog=

Sobald die Installation beginnt, werden mit dieser Option Protokollmeldungen an den syslog-Prozess auf dem angegebenen Host gesendet. Der entfernte syslog-Prozess muss dazu konfiguriert werden, eingehende Verbindungen zu akzeptieren. Informationen darüber, wie Sie den syslog-Dienst zum Akzeptieren von eingehenden Verbindungen konfigurieren, finden Sie im Red Hat Enterprise Linux Handbuch für Systemadministratoren.

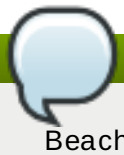
inst.virtiolog=

Gibt einen **virtio**-Port (ein Zeichengerät unter **/dev/virtio-ports/*name***) an, der zur Weiterleitung von Protokollen verwendet werden soll. Der Standardwert lautet **org.fedoraproject.anaconda.log.0**; falls dieser Port vorhanden ist, wird er verwendet.

20.1.1. Veraltete und entfernte Bootoptionen

Veraltete Bootoptionen

Optionen in dieser Liste sind *veraltet*. Sie funktionieren zwar noch, doch es gibt neuere Optionen mit derselben Funktionalität. Veraltete Optionen sollten nicht verwendet werden, da sie aus zukünftigen Releases planmäßig entfernt werden.



Anmerkung

Beachten Sie, dass Optionen spezifisch für das Installationsprogramm nun das Präfix **inst.** verwenden, wie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ beschrieben. Beispielsweise ist die Option **vnc=** veraltet und wurde durch die Option **inst.vnc=** ersetzt. Diese Änderungen werden hier nicht aufgelistet.

method=

Konfigurierte die Installationsmethode. Verwenden Sie stattdessen die Option **inst.repo=**.

repo=nfsiso:*server*:*/path*

Gab in NFS-Installationen an, dass es sich beim Ziel um ein ISO-Image handelte, das sich auf einem NFS-Server befand anstatt in einer installierbaren Struktur. Dieser Unterschied wird nun automatisch erkannt, was diese Option identisch macht mit der Option **inst.repo=nfs:*server*:*/path***.

dns=

Konfigurierte den Domain Name Server (DNS). Verwenden Sie stattdessen die Option **nameserver=**.

netmask=, **gateway=**, **hostname=**, **ip=**, **ipv6=**

Diese Optionen wurde in der Option **ip=** zusammengefasst.

ksdevice=

Wählte das zu verwendende Netzwerkgerät in einer frühen Phase der Installation. Verschiedene Werte wurden durch verschiedene Optionen ersetzt, wie in der folgenden Tabelle aufgezeigt.

Tabelle 20.7. Methoden zur automatischen Schnittstellenkonfiguration

Wert	Derzeitiges Verhalten
Nichts angegeben	Alle Geräte werden per **dhcp** zu aktivieren versucht, sofern Gerät und Konfiguration nicht durch die Option **ip=** und/oder die Option **BOOTIF** angegeben sind.
ksdevice=link	Wie oben, mit dem Unterschied, dass das Netzwerk stets im initramfs aktiviert wird, ob es benötigt wird oder nicht. Die unterstützte **dracut**-Option **rd.neednet** sollte verwendet werden, um denselben Effekt zu erzielen.
ksdevice=bootif	Ignoriert (die Option BOOTID= wird standardmäßig verwendet, wenn angegeben)
ksdevice=ibft	Ersetzt durch die **dracut**-Option **ip=ibft**
ksdevice=*MAC*	Ersetzt durch **BOOTIF=*MAC***
ksdevice=*device*	Ersetzt durch Angabe des Gerätenamens mit der **dracut**-Option **ip=**.

Wichtig

Wenn Sie eine Kickstart-Installation durchführen und dabei von einem lokalen Datenträger booten und die Kickstart-Datei ebenfalls auf einem lokalen Datenträger vorliegt, dann wird das Netzwerk nicht initialisiert. Infolgedessen verursachen andere Kickstart-Optionen, für die Netzwerkzugriff erforderlich ist (z. B. Prä- und Post-Installationsskripte, die Zugriff auf das Netzwerk benötigen), das Scheitern der Installation. Dies ist ein bekanntes Problem. Siehe BZ#1085310 für Details.

Um dieses Problem zu umgehen, verwenden Sie entweder die Bootoption **ksdevice=link** oder fügen Sie in Ihrer Kickstart-Datei die Option **--device=link** zum **network**-Befehl hinzu.

blacklist=

Deaktivierte angegebene Treiber. Dies wird nun von der Option **modprobe.blacklist=** gehandhabt.

nofirewire=

Deaktivierte die Unterstützung für die FireWire-Schnittstelle. Sie können den FireWire-Treiber (**firewire_ohci**) deaktivieren, indem Sie stattdessen die Option **modprobe.blacklist=** verwenden:

```
modprobe.blacklist=firewire_ohci
```

Entfernte Bootoptionen

Die folgenden Optionen wurden entfernt. Sie waren in früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux vorhanden, können jedoch nicht länger verwendet werden.

askmethod, asknetwork

Das **initramfs** des Installationsprogramms ist nun vollständig nicht interaktiv, was bedeutet, dass diese Optionen nicht länger verfügbar sind. Verwenden Sie stattdessen die Option **inst.repo=**, um die Installationsmethode anzugeben, und die Option **ip=**, um die Netzwerkeinstellung zu konfigurieren.

serial

Diese Option zwang **Anaconda** zur Verwendung der **/dev/ttyS0**-Konsole zur Ausgabe. Verwenden Sie stattdessen **console=/dev/ttyS0** (oder ähnlich).

updates=

Gab den Speicherort der Aktualisierungen für das Installationsprogramm an. Verwenden Sie stattdessen die Option **inst.updates=**.

essid=, wepkey=, wpakey=

Konfigurierte den Zugriff auf Funknetzwerke. Die Netzwerkkonfiguration wird nun vom **dracut**-Dienstprogramm gehandhabt, das kein kabelloses Netzwerk unterstützt, wodurch diese Optionen nutzlos wurden.

ethtool=

Wurde in der Vergangenheit dazu verwendet, zusätzliche Low-Level-Netzwerkeinstellungen zu konfigurieren. Alle Netzwerkeinstellungen werden nun von der Option **ip=** gehandhabt.

gdb

Ermöglichte die Suche und Bereinigung von Programmfehlern im Bootloader. Verwenden Sie stattdessen die Option **rd.debug**.

mediacheck

Überprüfte das Installationsmedium, bevor die Installation begonnen wurde. Dies wurde ersetzt durch die Option **rd.live.check**.

ks=floppy

Gab eine Floppy-Diskette als Quelle der Kickstart-Datei an. Floppy-Diskettenlaufwerke werden nicht mehr unterstützt.

display=

Konfigurierte einen entfernten Bildschirm. Dies wurde ersetzt durch die Option **inst.vnc**.

utf8

Zusätzliche UTF8-Unterstützung bei der Installation im Textmodus. UTF8-Unterstützung ist nun standardmäßig aktiviert.

noipv6

Deaktivierte die IPv6-Unterstützung im Installationsprogramm. IPv6 ist nun in den Kernel integriert, so dass der Treiber nicht auf die Blacklist gesetzt werden kann. Es ist jedoch möglich, IPv6 mithilfe der **dracut**-Option **ipv6.disable** zu deaktivieren.

upgradeany

Das Durchführen von Upgrades hat sich in Red Hat Enterprise Linux 7 geändert. Weitere Informationen über ein Upgrade Ihres System finden Sie unter Kapitel 25, *Upgrade Ihres vorhandenen Systems*.

vlanid=

Konfigurierte Virtual LAN (802.1q Tag) Geräte. Verwenden Sie stattdessen die **dracut**-Option **vlan=**.

20.2. Benutzen der Bootmodi zur Verwaltung

20.2.1. Laden des Speichertestmodus

Fehler in Speichermodulen (RAM) können zu unvorhersehbaren Systemabstürzen führen. In einigen Fällen verursachen Speicherfehler nur in bestimmten Kombinationen mit Software Probleme. Aus diesem Grund sollten Sie den Speicher eines Rechners testen, bevor Sie Red Hat Enterprise Linux zum ersten Mal installieren, selbst wenn bereits andere Betriebssysteme problemlos darauf liefen.

Red Hat Enterprise Linux enthält die Applikation **Memtest86+** zum Testen von Speicher. Um den Speichertestmodus zu starten, wählen Sie im Bootmenü **Troubleshooting** > **Run a memory test**. Der Test beginnt daraufhin sofort. Standardmäßig führt **Memtest86+** zehn Tests in jedem Durchlauf aus. Eine andere Konfiguration kann angegeben werden, indem Sie den

Konfigurationsbildschirm durch Drücken der **c**-Taste aufrufen. Sobald der erste Durchlauf abgeschlossen ist, erscheint eine Meldung, die Sie über den aktuellen Status informiert, und ein weiterer Durchlauf startet automatisch.

Anmerkung

Memtest86+ funktioniert derzeit nur auf BIOS-Systemen. Unterstützung für UEFI-Systeme ist derzeit nicht verfügbar.

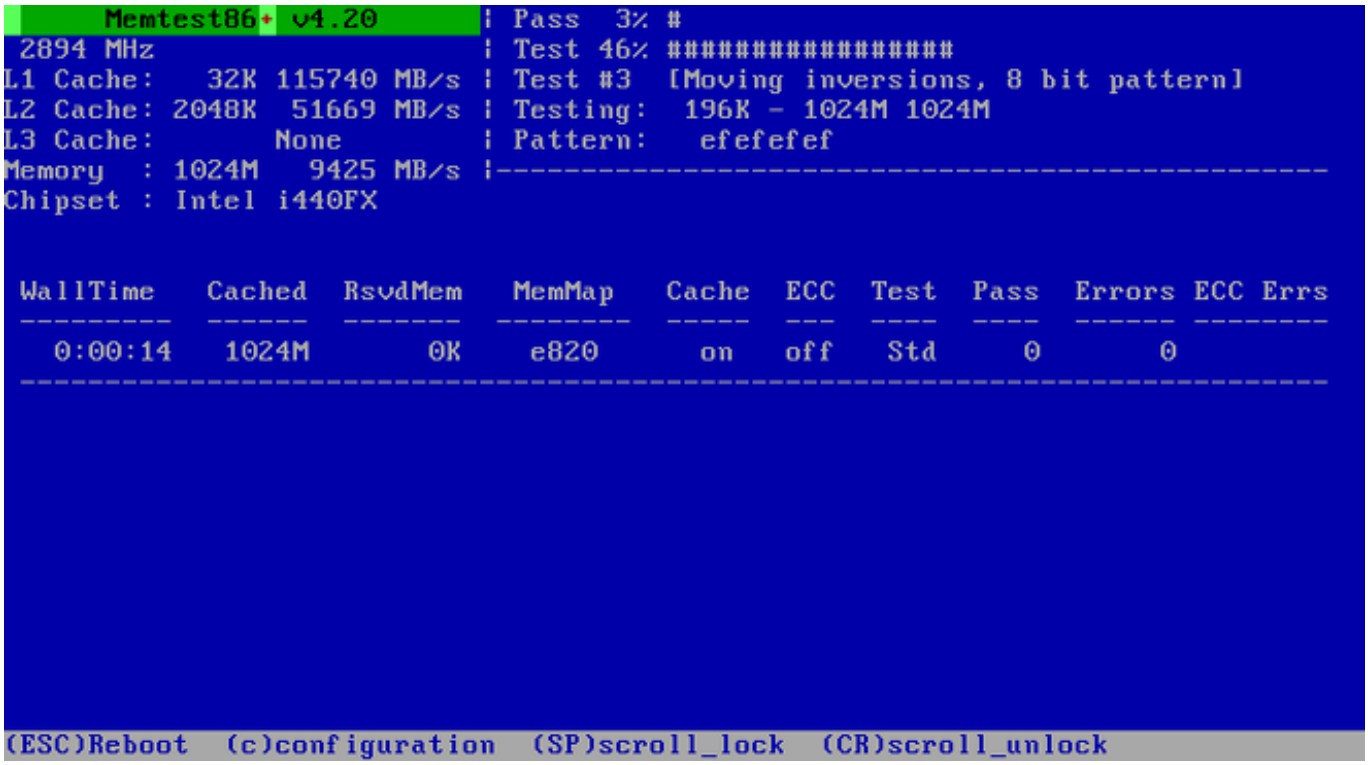

Memtest86+ v4.20
2894 MHz
L1 Cache: 32K 115740 MB/s
L2 Cache: 2048K 51669 MB/s
L3 Cache: None
Memory : 1024M 9425 MB/s
Chipset : Intel i440FX
Pass 3% #
Test 46% ##################
Test #3 [Moving inversions, 8 bit pattern]
Testing: 196K - 1024M 1024M
Pattern: efefefef
WallTime Cached RsvdMem MemMap Cache ECC Test Pass Errors ECC Errs
0:00:14 1024M 0K e820 on off Std 0 0
(ESC)Reboot (c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock

Abbildung 20.1. Speicherprüfung mittels Memtest86+

Der Hauptbildschirm, der während des Tests angezeigt wird, ist in drei Bereiche unterteilt:

- Die Ecke oben links zeigt Informationen über die Speicherkonfiguration Ihres Systems - die Menge an erkanntem Speicher, Prozessor-Cache, deren Durchsatz sowie Prozessor- und Chipsatzinformationen. Diese Informationen werden automatisch erkannt, wenn **Memtest86+** startet.
- Die Ecke oben rechts zeigt Informationen über die Tests - den Fortschritt des derzeit laufenden Tests im Durchlauf sowie eine Beschreibung des Tests.
- Der Bereich in der Mitte des Bildschirms zeigt Informationen über die gesamte Testreihe seit Anwendungsstart, wie z. B. die Gesamtdauer, die Anzahl gefundener Fehler und Ihre Testauswahl. Auf einigen Systemen werden ebenfalls detaillierte Informationen über den installierten Speicher angezeigt wie z. B. die Anzahl installierter Speicherriegel, deren Hersteller, Frequenz und Latenz. Nach Abschluss jedes Durchlaufs wird in diesem Bereich ebenfalls eine kurze Zusammenfassung angezeigt. Zum Beispiel:

```
** Pass complete, no errors, press Esc to exit **
```

Falls **Memtest86+** einen Fehler entdeckt, wird das ebenfalls in diesem Bereich angezeigt und rot hervorgehoben. Die Meldung umfasst detaillierte Informationen darüber, welcher Test das Problem entdeckt hat, die fehlerhafte Speicheradresse, und mehr.

In den meisten Fällen ist ein erfolgreicher Durchlauf (also ein erfolgreicher Durchlauf aller 10 Tests) ausreichend, um sicherzugehen, dass Ihr RAM in gutem Zustand ist. In seltenen Fällen kann es jedoch vorkommen, dass Fehler, die im ersten Durchlauf nicht erkannt wurden, in nachfolgenden Durchläufen zu Tage treten. Um ein wichtiges System gründlich zu testen, sollten Sie die Tests deshalb über Nacht oder sogar mehrere Tage lang laufen lassen, um mehrere Durchläufe abzuschließen.

Anmerkung

Die benötigte Zeit für einen vollständigen Durchlauf von **Memtest86+** hängt von der Konfiguration Ihres Systems ab (insbesondere von der RAM-Menge und -Geschwindigkeit). Zum Beispiel benötigt ein System mit 2 GB DDR2 Speicher und 667 MHz für einen einzigen Durchlauf etwa 20 Minuten.

Um die Tests anzuhalten und Ihren Rechner neu zu starten, können Sie jederzeit die **Esc**-Taste drücken.

Weitere Informationen über die Verwendung von **Memtest86+** finden Sie auf der offiziellen Website unter http://www.memtest.org/. Eine **README**-Datei befindet sich unter **/usr/share/doc/memtest86+-*version*/** auf Red Hat Enterprise Linux-Systemen, auf denen das Paket *memtest86+* installiert ist.

20.2.2. Prüfen der Bootmedien

Sie können die Integrität einer ISO-basierten Installationsquelle testen, bevor Sie diese zur Installation von Red Hat Enterprise Linux einsetzen. Zu diesen Quellen gehören DVD und ISO-Images auf einer lokalen Festplatte oder auf einem NFS-Server. Das Überprüfen der ISO-Images vor Beginn der Installation hilft dabei, während der Installation häufig auftretende Probleme zu vermeiden.

Um die Prüfsummenintegrität eines ISO-Images zu testen, hängen Sie die Option **rd.live.check** an die Befehlszeile des Bootloaders an. Beachten Sie, dass diese Option automatisch verwendet wird, wenn Sie die standardmäßige Installationsoption im Bootmenü wählen (**Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0**).

20.2.3. Booten Ihres Rechners in den Wiederherstellungsmodus

Sie können ein Linux-System im Befehlszeilenmodus von einem Installationsdatenträger starten, ohne Red Hat Enterprise Linux auf dem Rechner zu installieren. Dies ermöglicht es Ihnen, Dienstprogramme und Funktionen eines laufenden Linux-Systems zu nutzen, um bereits installierte Betriebssysteme zu verändern oder zu reparieren.

Um das Wiederherstellungssystem vom Installationsdatenträger oder USB-Datenträger zu laden, wählen Sie **Rescue a Red Hat Enterprise Linux-System** aus dem Untermenü **Troubleshooting** im Bootmenü, oder verwenden Sie die Bootoption **inst.rescue**.

Wählen Sie in den folgenden Menüs die gewünschte Sprache, die Tastaturbelegung und die Netzwerkeinstellungen für das Rettungssystem aus. Der letzte Einrichtungsbildschirm konfiguriert den Zugriff auf das bestehende System auf Ihrem Rechner.

Standardmäßig hängt der Wiederherstellungsmodus ein existierendes Betriebssystem im Verzeichnis

/mnt/sysimage/ ein.

Weitere Informationen über den Wiederherstellungsmodus und andere Wartungsmodi finden Sie unter Kapitel 28, *Grundlagen zur Systemwiederherstellung*.

Kapitel 21. Vorbereiten einer Netzwerkinstallation

Eine Netzwerkinstallation ermöglicht es Ihnen, mithilfe eines *Preboot-Execution-Environment*-Installationsservers Red Hat Enterprise Linux auf mehreren Systemen zu installieren. Auf diese Weise booten alle entsprechend konfigurierten Systeme von einem Image, das von diesem Server bereitgestellt wird, und starten die Installation automatisch.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Installationsmethoden ist es bei dieser Herangehensweise nicht nötig, ein physisches Bootmedium in den Client (das zu installierende System) einzulegen, um die Installation zu starten. Dieses Kapitel beschreibt die Schritte, die zur Vorbereitung von PXE-Installationen notwendig sind.

Zur Vorbereitung auf eine Netzwerkinstallation müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1. Konfigurieren Sie den Netzwerkserver (**NFS**, **HTTPS**, **HTTP** oder **FTP**), um die Installationsstruktur oder das Installations-ISO-Image zu exportieren. Weitere Informationen über die Konfigurationen finden Sie in Abschnitt 2.3.3, „Installationsquelle auf einem Netzwerk“.

2. Konfigurieren Sie auf dem **tftp**-Server die Dateien, die für das Booten über das Netzwerk nötig sind, konfigurieren Sie **DHCP** und starten Sie den **tftp**-Dienst auf dem PXE-Server. Siehe Abschnitt 21.1, „Konfigurieren von PXE-Boot“ für Details.

3. Booten Sie den Client (das System, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten) und starten Sie die Installation. Siehe Abschnitt 21.2, „Booten der Netzwerkinstallation“ für weitere Informationen.

Anmerkung

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren zum Einrichten eines PXE-Servers auf einem Red Hat Enterprise Linux 7-System. Details über die Konfiguration von PXE auf früheren Releases von Red Hat Enterprise Linux finden Sie im entsprechenden *Installationshandbuch* für die jeweilige Release.

21.1. Konfigurieren von PXE-Boot

Nach der Einrichtung des Netzwerkservers, der die Paket-Repositorys für die Installation bereithält, müssen Sie im nächsten Schritt den PXE-Server konfigurieren. Dieser Server enthält sämtliche Dateien, die zum Booten von Red Hat Enterprise Linux und zum Starten der Installation notwendig sind. Zudem muss ein **DHCP**-Server konfiguriert werden und alle notwendigen Dienste müssen aktiviert sein und laufen.

Anmerkung

Das Verfahren zur Konfiguration des PXE-Boots unterscheidet sich je nachdem, ob das AMD64- oder Intel 64-System, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten, BIOS oder UEFI verwendet. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation Ihrer Hardware, um herauszufinden, welches System Ihre Hardware verwendet, und folgen Sie anschließend den jeweiligen Anweisungen in diesem Kapitel.

Für IBM Power Systems-Server als Installationssystem ist ein abweichendes Verfahren nötig. Siehe Abschnitt 21.1.3, „Konfigurieren eines PXE-Servers für IBM Power Systems-Clients“ für Details.

IBM System z unterstützt keinen PXE-Boot.

Weitere Informationen über die Konfiguration eines PXE-Servers zur Verwendung mit kopflosen Systemen (Systeme ohne Monitor, Tastatur oder Maus) finden Sie in Abschnitt 22.4, „Hinweise zu kopflosen Systemen“.

21.1.1. Konfigurieren eines PXE-Servers für BIOS-basierte Clients

Das folgende Verfahren bereitet den PXE-Server zum Booten von BIOS-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen vor. Informationen über UEFI-basierte Systeme finden Sie in Abschnitt 21.1.2, „Konfigurieren eines PXE-Servers für UEFI-basierte Clients“.

Prozedur 21.1. Konfigurieren von PXE-Boot für BIOS-basierte Systeme

1. Installieren Sie das *tftp*-Paket. Führen Sie dazu den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# yum install tftp-server
```

2. Ändern Sie in der Konfigurationsdatei **/etc/xinetd.d/tftp** den ***disabled***-Parameter von **yes** auf **no**.

3. Konfigurieren Sie Ihren **DHCP**-Server zur Verwendung der in SYSLINUX enthaltenen Bootimages. Falls Sie noch keinen DHCP-Server installiert haben, finden Sie Anweisungen dazu im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

   Eine Konfiguration in **/etc/dhcp/dhcpd.conf** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
  option space pxelinux;
  option pxelinux.magic code 208 = string;
  option pxelinux.configfile code 209 = text;
  option pxelinux.pathprefix code 210 = text;
  option pxelinux.reboottime code 211 = unsigned integer 32;

  subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    option routers 10.0.0.254;
    range 10.0.0.2 10.0.0.253;

    class "pxeclients" {
      match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) =
"PXEClient";
      next-server 10.0.0.1;

      if option arch = 00:07 {
        filename "uefi/shim.efi";
```

```
      } else {
        filename "pxelinux/pxelinux.0";
      }
    }

    host example-ia32 {
      hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
      fixed-address 10.0.0.2;
    }
  }
```

4. Sie benötigen nun die Datei **pxelinux.0** vom SYSLINUX-Paket in der ISO-Imagedatei. Um darauf zuzugreifen, führen Sie den folgenden Befehl als Root aus:

```
# mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o
loop,ro
```

```
# cp -pr /mount_point/Packages/syslinux-version-architecture.rpm
/publicly_available_directory
```

```
# umount /mount_point
```

   Entpacken Sie das Paket:

```
# rpm2cpio syslinux-version-architecture.rpm | cpio -dimv
```

5. Erstellen Sie das Verzeichnis **pxelinux/** innerhalb von **tftpboot/** und kopieren Sie die Datei **pxelinux.0** dort hinein:

```
# mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux
```

```
# cp publicly_available_directory/usr/share/syslinux/pxelinux.0
/var/lib/tftpboot/pxelinux
```

6. Fügen Sie eine Konfigurationsdatei zum **pxelinux/**-Verzeichnis hinzu. Der Dateiname sollte entweder **default** lauten oder auf der IP-Adresse des Systems basieren. Falls die IP-Adresse Ihres Systems beispielsweise 10.0.0.1 ist, dann lautet der Dateiname **0A000001**.

   Eine Konfigurationsdatei unter **/var/lib/tftpboot/pxelinux/default** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
default vesamenu.c32
prompt 1
timeout 600

display boot.msg

label linux
  menu label ^Install system
  menu default
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img ip=dhcp
inst.repo=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.x/Server/x86_64/os/
label vesa
  menu label Install system with ^basic video driver
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img ip=dhcp inst.xdriver=vesa nomodeset
inst.repo=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.x/Server/x86_64/os/
label rescue
  menu label ^Rescue installed system
```

```
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img rescue
label local
  menu label Boot from ^local drive
  localboot 0xffff
```

Anmerkung

Sie können zwei verschiedene Optionen verwenden, um das Installationsprogramm zu laden:

- Die Option **inst.repo=** von **Anaconda**, wie im obigen Beispiel veranschaulicht. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden und gleichzeitig die Installationsquelle anzugeben. Weitere Informationen über Bootoptionen für **Anaconda** finden Sie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.
- Die **dracut**-Option **root=**. Falls Sie diese Option verwenden, müssen Sie den Speicherort der **initrd.img**-Datei angeben, die vom Red Hat Enterprise Linux 7-Bootmedium entpackt wurde. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden, allerdings müssen Sie die Installationsquelle auf andere Weise angeben (z. B. mittels einer Kickstart-Datei oder manuell im grafischen Installationsprogramm). Weitere Informationen über **dracut**-Befehlszeilenoptionen finden Sie auf der man-Seite für **dracut.cmdline(7)**.

Eine dieser beiden Optionen muss stets angegeben werden.

7. Kopieren Sie die Bootimages in Ihr **tftp/**-Hauptverzeichnis:

```
# cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}
/var/lib/tftpboot/pxelinux/
```

8. Aktivieren und starten Sie die **tftp**- und **xinetd**-Dienste mit dem **systemctl**-Befehl.

```
# systemctl enable xinetd.service tftp.service
```

```
# systemctl start xinetd.service tftp.service
```

Sobald Sie dieses Verfahren abgeschlossen haben, ist der PXE-Server bereit, die Netzwerkinstallation zu starten. Sie können nun das System starten, auf dem Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, dann den PXE-Boot als Bootquelle angeben und die Netzwerkinstallation beginnen.

21.1.2. Konfigurieren eines PXE-Servers für UEFI-basierte Clients

Das folgende Verfahren bereitet den PXE-Server zum Booten von UEFI-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen vor. Informationen über BIOS-basierte Systeme finden Sie in Abschnitt 21.1.1, „Konfigurieren eines PXE-Servers für BIOS-basierte Clients“.

Prozedur 21.2. Konfigurieren von PXE-Boot für UEFI-basierte Systeme

1. Installieren Sie das *tftp*-Paket. Führen Sie dazu den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# yum install tftp-server
```

2. Ändern Sie in der Konfigurationsdatei **/etc/xinetd.d/tftp** den ***disabled***-Parameter von **yes** auf **no**.

3. Konfigurieren Sie Ihren **DHCP**-Server zur Verwendung der in *shim* enthaltenen EFI-Bootimages. Falls Sie noch keinen DHCP-Server installiert haben, finden Sie Anweisungen dazu im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

   Eine Konfiguration in **/etc/dhcp/dhcpd.conf** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
  option space PXE;
  option PXE.mtftp-ip    code 1 = ip-address;
  option PXE.mtftp-cport code 2 = unsigned integer 16;
  option PXE.mtftp-sport code 3 = unsigned integer 16;
  option PXE.mtftp-tmout code 4 = unsigned integer 8;
  option PXE.mtftp-delay code 5 = unsigned integer 8;
  option arch code 93 = unsigned integer 16; # RFC4578

  subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    option routers 10.0.0.254;
    range 10.0.0.2 10.0.0.253;

    class "pxeclients" {
      match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) =
"PXEClient";
      next-server 10.0.0.1;

      if option arch = 00:07 {
        filename "uefi/shim.efi";
        } else {
        filename "pxelinux/pxelinux.0";
      }
    }

    host example-ia32 {
      hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
      fixed-address 10.0.0.2;
    }
  }
```

4. Sie benötigen nun die Datei **shim.efi** aus dem *shim*-Paket und die Datei **grubx64.efi** aus dem *grub2-efi*-Paket in der ISO-Imagedatei. Um darauf zuzugreifen, führen Sie die folgenden Befehle als Root aus:

```
# mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o
loop,ro
```

```
# cp -pr /mount_point/Packages/shim-version-architecture.rpm
/publicly_available_directory
```

```
# cp -pr /mount_point/Packages/grub2-efi-version-architecture.rpm
/publicly_available_directory
```

```
# umount /mount_point
```

   Entpacken Sie die Pakete:

```
# rpm2cpio shim-version-architecture.rpm | cpio -dimv
```

```
# rpm2cpio grub2-efi-version-architecture.rpm | cpio -dimv
```

5. Erstellen Sie ein Verzeichnis innerhalb des **tftpboot/**-Verzeichnisses namens **uefi/** für die EFI-Bootimages und kopieren Sie diese anschließend von Ihrem Boot-Verzeichnis:

```
# mkdir /var/lib/tftpboot/uefi
```

```
# cp publicly_available_directory/boot/efi/EFI/redhat/shim.efi
/var/lib/tftpboot/uefi/
```

```
# cp publicly_available_directory/boot/efi/EFI/redhat/grubx64.efi
/var/lib/tftpboot/uefi/
```

6. Fügen Sie eine Konfigurationsdatei namens **grub.cfg** zum **uefi/**-Verzeichnis hinzu. Eine Konfigurationsdatei unter **/var/lib/tftpboot/uefi/grub.cfg** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
set timeout=1
  menuentry 'RHEL' {
  linuxefi uefi/vmlinuz ip=dhcp inst.repo=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-
7/7.x/Server/x86_64/os/
  initrdefi uefi/initrd.img
}
```

Anmerkung

Sie können zwei verschiedene Optionen verwenden, um das Installationsprogramm zu laden:

- Die Option **inst.repo=** von **Anaconda**, wie im obigen Beispiel veranschaulicht. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden und gleichzeitig die Installationsquelle anzugeben. Weitere Informationen über Bootoptionen für **Anaconda** finden Sie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.
- Die **dracut**-Option **root=**. Falls Sie diese Option verwenden, müssen Sie den Speicherort der **initrd.img**-Datei angeben, die vom Red Hat Enterprise Linux 7-Bootmedium entpackt wurde. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden, allerdings müssen Sie die Installationsquelle auf andere Weise angeben (z. B. mittels einer Kickstart-Datei oder manuell im grafischen Installationsprogramm). Weitere Informationen über **dracut**-Befehlszeilenoptionen finden Sie auf der man-Seite für **dracut.cmdline(7)**.

Eine dieser beiden Optionen muss stets angegeben werden.

7. Kopieren Sie die Bootimages in Ihr **uefi/**-Verzeichnis:

```
# cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}
/var/lib/tftpboot/uefi/
```

8. Aktivieren und starten Sie die **tftp**- und **xinetd**-Dienste mit dem **systemctl**-Befehl.

```
# systemctl enable xinetd.service tftp.service
```

```
# systemctl start xinetd.service tftp.service
```

Sobald Sie dieses Verfahren abgeschlossen haben, ist der PXE-Server bereit, die Netzwerkinstallation zu starten. Sie können nun das System starten, auf dem Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, dann den PXE-Boot als Bootquelle angeben und die Netzwerkinstallation beginnen.

21.1.3. Konfigurieren eines PXE-Servers für IBM Power Systems-Clients

Das folgende Verfahren bereitet den PXE-Server zum Booten von IBM Power Systems-Server vor.

Prozedur 21.3. Konfiguration von PXE-Boot für IBM Power Systems

1. Installieren Sie das *tftp*-Paket. Führen Sie dazu den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# yum install tftp-server
```

2. Ändern Sie in der Konfigurationsdatei **/etc/xinetd.d/tftp** den ***disabled***-Parameter von **yes** auf **no**.

3. Konfigurieren Sie Ihren **DHCP**-Server zur Verwendung der im **yaboot**-Dienstprogramm enthaltenen Bootimages. Falls Sie noch keinen DHCP-Server installiert haben, finden Sie Anweisungen dazu im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

   Eine Konfiguration in **/etc/dhcp/dhcpd.conf** könnte etwa wie folgt aussehen:

```
host bonn {
  filename "yaboot";
  next-server             10.32.5.1;
  hardware ethernet 00:0e:91:51:6a:26;
  fixed-address 10.32.5.144;
}
```

4. Sie benötigen nun die **yaboot**-Binärdatei aus dem *yaboot*-Paket in der ISO-Imagedatei. Um darauf zuzugreifen, führen Sie die folgenden Befehle als **root** aus:

```
# mkdir /publicly_available_directory/yaboot-unpack
```

```
# mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o
loop,ro
```

```
# cp -pr /mount_point/Packages/yaboot-version.ppc.rpm
/publicly_available_directory/yaboot-unpack
```

   Entpacken Sie das Paket:

```
# cd /publicly_available_directory/yaboot-unpack
```

```
# rpm2cpio yaboot-version.ppc.rpm | cpio -dimv
```

5. Erstellen Sie ein **yaboot**-Verzeichnis innerhalb des **tftpboot/**-Verzeichnisses und kopieren Sie die **yaboot**-Binärdatei dort hinein:

```
# mkdir /var/lib/tftpboot/yaboot
```

```
# cp publicly_available_directory/yaboot-unpack/usr/lib/yaboot/yaboot
/var/lib/tftpboot/yaboot
```

6. Fügen Sie eine Konfigurationsdatei namens **yaboot.conf** zu diesem Verzeichnis hinzu. Eine Beispielkonfigurationsdatei könnte wie folgt aussehen:

```
init-message = "
Welcome to the Red Hat Enterprise Linux 7 installer!

"
timeout=60
default=rhel7
image=/rhel7/vmlinuz-RHEL7
  label=linux
  alias=rhel7
  initrd=/rhel7/initrd-RHEL7.img
  append="ip=dhcp inst.repo=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.0/ppc64/os/"
  read-only
```

Anmerkung

Sie können zwei verschiedene Optionen verwenden, um das Installationsprogramm zu laden:

- Die Option **inst.repo=** von **Anaconda**, wie im obigen Beispiel veranschaulicht. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden und gleichzeitig die Installationsquelle anzugeben. Weitere Informationen über Bootoptionen für **Anaconda** finden Sie in Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“.
- Die **dracut**-Option **root=**. Falls Sie diese Option verwenden, müssen Sie den Speicherort der **initrd.img**-Datei angeben, die vom Red Hat Enterprise Linux 7-Bootmedium entpackt wurde. Diese Option ermöglicht es Ihnen, das Installationsprogramm zu laden, allerdings müssen Sie die Installationsquelle auf andere Weise angeben (z. B. mittels einer Kickstart-Datei oder manuell im grafischen Installationsprogramm). Weitere Informationen über **dracut**-Befehlszeilenoptionen finden Sie auf der man-Seite für **dracut.cmdline(7)**.

Eine dieser beiden Optionen muss stets angegeben werden.

7. Kopieren Sie die Bootimages aus dem entpackten ISO in Ihr **tftp/**-Hauptverzeichnis:

```
# cp /mount_point/images/ppc/ppc64/vmlinuz
/var/lib/tftpboot/yaboot/rhel7/vmlinuz-RHEL7
```

```
# cp /mount_point/images/ppc/ppc64/initrd.img
/var/lib/tftpboot/yaboot/rhel7/initrd-RHEL7.img
```

8. Löschen Sie zu guter Letzt das Verzeichnis **yaboot-unpack** und hängen Sie das ISO aus:

```
# rm -rf /publicly_available_directory/yaboot-unpack
```

```
# umount /mount_point
```

9. Aktivieren und starten Sie die **tftp**- und **xinetd**-Dienste mit dem **systemctl**-Befehl.

```
# systemctl enable xinetd.service tftp.service
```

```
# systemctl start xinetd.service tftp.service
```

Sobald Sie dieses Verfahren abgeschlossen haben, ist der PXE-Server bereit, die Netzwerkinstallation zu starten. Sie können nun das System starten, auf dem Red Hat Enterprise Linux installiert werden soll, dann den PXE-Boot als Bootquelle angeben und die Netzwerkinstallation beginnen.

21.2. Booten der Netzwerkinstallation

Sobald der PXE-Server konfiguriert ist und die Installationsstruktur oder das ISO-Image bereitgestellt ist, sind Sie bereit zum Starten der Netzwerkinstallation. Sie müssen sichergehen, dass das System, auf dem Sie Red Hat Enterprise Linux installieren möchten, zum Booten vom Netzwerk konfiguriert ist. Wie Sie dies erreichen, hängt von der verwendeten Hardware ab.

Detailliertere Anweisungen zum Booten Ihres Systems mithilfe eines PXE-Servers finden Sie in:

- Abschnitt 5.1.2, „Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen über das Netzwerk per PXE“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Abschnitt 10.3, „Booten vom Netzwerk mithilfe eines yaboot-Installationsservers“ für IBM Power Systems-Server

Kapitel 22. Installation mittels VNC

Zur Installation von Red Hat Enterprise Linux wird die Verwendung der grafischen Installationsoberfläche empfohlen. In manchen Fällen ist ein direkter Zugriff auf die grafische Oberfläche jedoch nicht möglich oder sehr schwierig. An viele Unternehmenssysteme, insbesondere Server (IBM Power Systems und IBM System z), können keine Bildschirme oder Tastaturen angeschlossen werden, wodurch VNC für manuelle Installationen (ohne Kickstart) zwingend erforderlich ist.

Um manuelle Installationen auf *kopflosen Systemen* (Systeme ohne direkt angeschlossene Tastatur, Maus und Monitor) zu ermöglichen, bietet das **Anaconda**-Installationsprogramm eine *Virtual-Network-Computing*-Installation (VNC), die es Ihnen ermöglicht, den grafischen Modus des Installationsprogramms lokal auszuführen, die Anzeige jedoch auf einem System auf dem Netzwerk auszugeben. Eine VNC-Installation bietet Ihnen sämtliche Installationsoptionen, selbst in Umgebungen, in denen das System über keine Anzeige- oder Eingabegeräte verfügt.

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie den VNC-Modus auf dem Installationssystem aktivieren und mithilfe eines VNC-Viewers damit verbinden.

22.1. Installieren eines VNC-Viewers

Für eine VNC-Installation ist es erforderlich, dass ein VNC-Viewer auf Ihrem Arbeitsplatzrechner oder einem anderen Terminalrechner läuft. VNC-Viewer stehen in den Repositorys der meisten Linux-Distributionen zur Verfügung; kostenlose VNC-Viewer stehen auch für andere Betriebssysteme wie z. B. Windows zur Verfügung. Verwenden Sie auf Linux-Systemen Ihren Paketmanager, um einen Viewer für Ihre Distribution zu suchen.

Die folgenden VNC-Viewer stehen für Red Hat Enterprise Linux zur Verfügung:

- **TigerVNC** - Ein einfacher Viewer, der unabhängig von Ihrer Desktopumgebung funktioniert. Installiert vom *tigervnc*-Paket.
- **Vinagre** - Ein Viewer für die **GNOME**-Desktopumgebung. Installiert vom *vinagre*-Paket.
- **KRDC** - Ein Viewer, der in der **KDE**-Desktopumgebung integriert ist. Installiert vom *kdenetwork-krdc*-Paket.

Führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus, um einen der oben genannten Viewer zu installieren:

```
# yum install package
```

Ersetzen Sie dabei *package* durch Paketnamen des Viewers, den Sie installieren möchten (z. B. *tigervnc*).

Anmerkung

Die Verfahren in diesem Kapitel gehen davon aus, dass Sie **TigerVNC** als VNC-Viewer verwenden. Bestimmte Anweisungen unterscheiden sich unter Umständen für andere Viewer, doch die allgemeinen Prinzipien sind übertragbar.

22.2. Durchführen einer VNC-Installation

Das **Anaconda**-Installationsprogramm bietet zwei Modi für die VNC-Installation, den direkten Modus

und den Verbindungsmodus. Beim direkten Modus muss der VNC-Viewer die Verbindung zum Installationssystem initiieren. Beim Verbindungsmodus muss das Installationssystem die Verbindung zum VNC-Viewer initiieren. Sobald die Verbindung erst einmal hergestellt ist, unterscheiden sich die beiden Modi nicht mehr. Welcher Modus ausgewählt werden sollte, hängt von der Konfiguration in Ihrer Umgebung ab.

Direkter Modus

In diesem Modus wird **Anaconda** dazu konfiguriert, die Installation zu starten und auf einen VNC-Viewer zu warten, bevor mit der Installation fortgefahren wird. Die IP-Adresse und der Port werden auf dem zu installierenden System angezeigt. Mit diesen Informationen können Sie sich von einem anderen Rechner aus mit dem Installationssystem verbinden. Sie benötigen demnach visuellen und interaktiven Zugriff auf das zu installierende System.

Verbindungsmodus

In diesem Modus wird der VNC-Viewer auf dem entfernten System im *Lauschmodus* gestartet. Der Viewer wartet auf eine eingehende Verbindung auf dem angegebenen Port. Anschließend wird **Anaconda** gestartet und der Hostname und die Portnummer werden mithilfe einer Bootoption oder eines Kickstart-Befehls angegeben. Wenn die Installation beginnt, stellt das Installationsprogramm die Verbindung mit dem lauschenden VNC-Viewer auf dem angegebenen Hostnamen und der angegebenen Portnummer her. Ihr entferntes System muss demnach eingehende Netzwerkverbindungen akzeptieren.

Hinweise zur Auswahl des VNC-Installationsmodus

- Visueller und interaktiver Zugriff auf das System
  - Falls visueller und interaktiver Zugriff auf das zu installierende System nicht möglich ist, müssen Sie den Verbindungsmodus verwenden.
- Netzwerkverbindungsregeln und Firewalls
  - Falls die Firewall des zu installierenden Systems keine eingehenden Verbindungen erlaubt, müssen Sie den Verbindungsmodus verwenden oder die Firewall deaktivieren. Wenn Sie die Firewall deaktivieren, hat dies Auswirkungen auf die Sicherheit des Systems.
  - Falls die Firewall des entfernten Systems, das den VNC-Viewer ausführt, keine eingehenden Verbindungen erlaubt, müssen Sie den direkten Modus verwenden oder die Firewall deaktivieren. Wenn Sie die Firewall deaktivieren, hat dies Auswirkungen auf die Sicherheit des Systems.

Anmerkung

Sie müssen angepasste Bootoptionen angeben, um eine VNC-Installation zu starten. Die genaue Vorgehensweise hängt von Ihrer Systemarchitektur ab. Architekturspezifische Anweisungen zum Bearbeiten von Bootoptionen finden Sie in:

- Abschnitt 5.2, „Das Bootmenü“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Abschnitt 10.1, „Das Bootmenü“ für IBM Power Systems-Server
- Kapitel 18, *Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z* für IBM System z

22.2.1. Installieren im direkten VNC-Modus

Im direkten VNC-Modus initiiert der VNC-Viewer eine Verbindung mit dem zu installierenden System. **Anaconda** teilt Ihnen mit, wann diese Verbindung zu initiieren ist.

Prozedur 22.1. Starten von VNC im direkten Modus

1. Öffnen Sie den VNC-Viewer (z. B. **TigerVNC**) auf dem Arbeitsplatzrechner, von dem aus Sie sich mit dem zu installierenden System verbinden. Ein Fenster wie in Abbildung 22.1, „Verbindungsdetails für TigerVNC“ wird angezeigt, in dem Sie eine IP-Adresse angeben können.

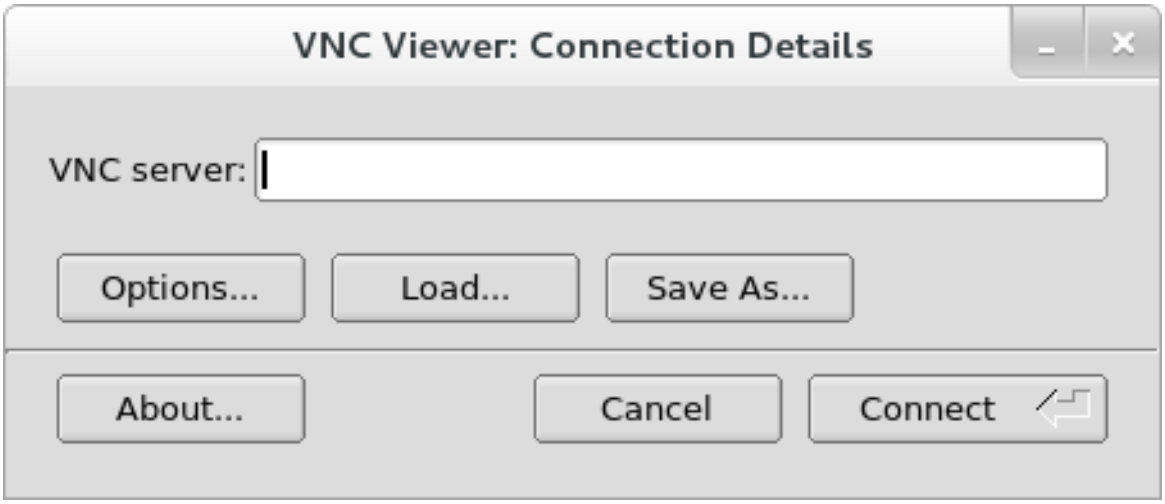


Abbildung 22.1. Verbindungsdetails für TigerVNC

2. Booten Sie das Installationssystem und warten Sie, bis das Bootmenü erscheint. Drücken Sie im Bootmenü die **Tab**-Taste, um die Bootoptionen zu bearbeiten. Fügen Sie am Ende der Befehlszeile die Option **inst.vnc** hinzu.

   Optional können Sie auch die Bootoption **inst.vncpassword=*PASSWORD*** hinzufügen, falls Sie den VNC-Zugriff auf das Installationssystem einschränken möchten. Ersetzen Sie *PASSWORD* durch das Passwort, das Sie für die Installation verwenden möchten. Das VNC-Passwort muss zwischen sechs und acht Zeichen lang sein.

Wichtig

Verwenden Sie ein temporäres Passwort für die Option **inst.vncpassword=**. Es sollte kein Passwort sein, das Sie auf diesem oder anderen Systemen bereits einsetzen.

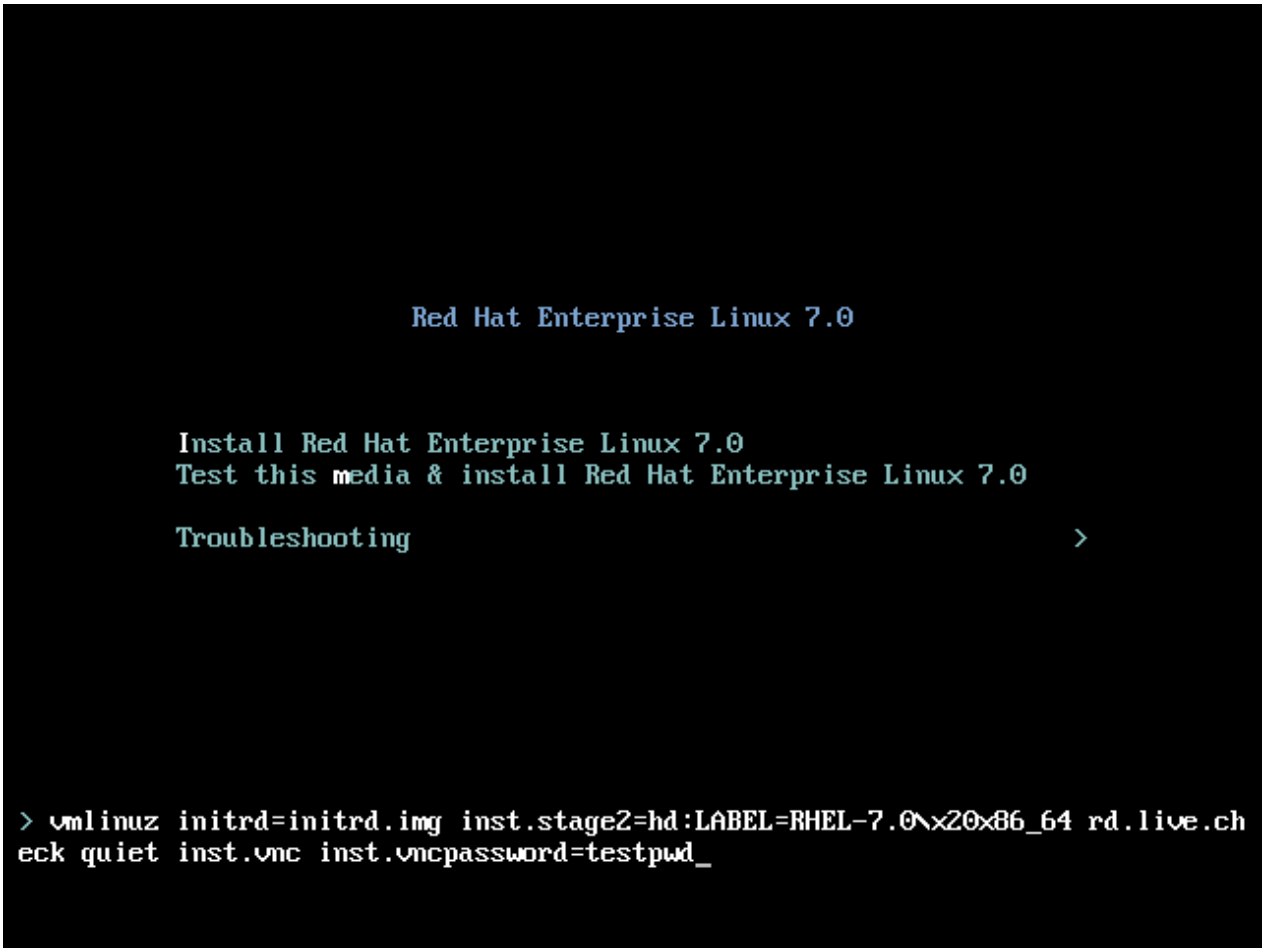

Red Hat Enterprise Linux 7.0
Install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 7.0
Troubleshooting
> vmlinuz initrd=initrd.img inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20x86_64 rd.live.check quiet inst.vnc inst.vncpassword=testpwd_

Abbildung 22.2. Hinzufügen von VNC-Bootoptionen auf AMD64- und Intel 64-Systemen

3. Drücken Sie die **Eingabetaste**, um die Installation zu starten. Das System wird das Installationsprogramm initialisieren und die notwendigen Dienste starten. Wenn das System bereit ist, sehen Sie auf dem Bildschirm eine Meldung ähnlich der Folgenden:

   ```
   13:14:47 Please manually connect your VNC viewer to 192.168.100.131:1 to begin the install.
   ```

   Notieren Sie sich die IP-Adresse und die Portnummer (im obigen Beispiel **192.168.100.131:1**).

4. Geben Sie auf dem System, das den VNC-Viewer ausführt, die IP-Adresse und die Portnummer aus dem vorherigen Schritt im Dialogfeld **Verbindungsdetails** an. Die Daten sollten dasselbe Format haben, wie sie auch von Anaconda angezeigt wurden. Klicken Sie anschließend auf **Ok**. Der VNC-Viewer stellt nun die Verbindung mit dem Installationssystem her. Falls Sie ein VNC-Passwort angelegt haben, geben Sie es ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden, und klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie diese Prozedur abgeschlossen haben, öffnet sich ein neues Fenster mit der aktiven VNC-Verbindung, in dem das Installationsmenü angezeigt wird. In diesem Fenster können Sie die grafische Oberfläche von **Anaconda** auf genau dieselbe Art und Weise verwenden, als würden Sie direkt auf dem System installieren.

Sie können fortfahren mit:

- Kapitel 6, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen* für AMD64- und Intel 64-Systeme

- Kapitel 11, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server
- Kapitel 15, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z* für IBM System z

22.2.2. Installieren im VNC-Verbindungsmodus

Beim VNC-Verbindungsmodus initiiert das zu installierende System eine Verbindung zu einem VNC-Viewer, der auf einem entfernten System ausgeführt wird. Stellen Sie vor Beginn sicher, dass das entfernte System eingehende Verbindungen auf dem Port akzeptiert, den Sie für VNC nutzen möchten. Das genaue Vorgehen dazu unterscheidet sich abhängig von Ihrem Netzwerk und der Konfiguration Ihres Arbeitsplatzrechners. Informationen über die Konfiguration der Firewall in Red Hat Enterprise Linux 7 finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Prozedur 22.2. Starten von VNC im Verbindungsmodus

1. Starten Sie den VNC-Viewer auf dem Client-System im Lauschmodus. Führen Sie beispielsweise unter Red Hat Enterprise Linux mit **TigerVNC** den folgenden Befehl aus:

   ```
   $ vncviewer -listen PORT
   ```

   Ersetzen Sie *PORT* durch die Portnummer, die Sie für Ihre Verbindung nutzen möchten.

   Das Terminal zeigt dann eine Meldung ähnlich der Folgenden:

   Beispiel 22.1. Lauschender TigerVNC-Viewer

   ```
   TigerVNC Viewer 64-bit v1.3.0 (20130924)
   Built on Sep 24 2013 at 16:32:56
   Copyright (C) 1999-2011 TigerVNC Team and many others (see README.txt)
   See http://www.tigervnc.org for information on TigerVNC.

   Thu Feb 20 15:23:54 2014
    main:       Listening on port 5901
   ```

   Wenn diese Meldung angezeigt wird, ist der VNC-Viewer bereit und wartet auf eine eingehende Verbindung vom Installationssystem.

2. Booten Sie das zu installierende System und warten Sie, bis das Bootmenü erscheint. Drücken Sie im Bootmenü die **Tab**-Taste, um die Bootoptionen zu bearbeiten. Fügen Sie am Ende der Befehlszeile die folgenden Bootoptionen hinzu:

   ```
   inst.vnc inst.vncconnect=HOST:PORT
   ```

   Ersetzen Sie *HOST* durch die IP-Adresse des Systems, auf dem der lauschende VNC-Viewer läuft, und ersetzen Sie *PORT* durch die Portnummer, auf der der VNC-Viewer lauscht.

3. Drücken Sie die **Eingabetaste**, um die Installation zu starten. Das System wird das Installationsprogramm initialisieren und die notwendigen Dienste starten. Sobald die Initialisierung abgeschlossen ist, versucht **Anaconda**, mit der im vorherigen Schritt angegebenen IP-Adresse und dem Port zu verbinden.

   Wenn die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, öffnet sich auf dem System, das den VNC-Viewer ausführt, ein neues Fenster, in dem das Installationsmenü angezeigt wird. In diesem Fenster können Sie die grafische Oberfläche von **Anaconda** auf genau dieselbe Art und Weise verwenden, als würden Sie direkt auf dem System installieren.

Nachdem Sie diese Prozedur abgeschlossen haben, können Sie fortfahren mit:

- Kapitel 6, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen* für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Kapitel 11, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server
- Kapitel 15, *Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z* für IBM System z

22.3. Hinweise zu Kickstart

Die Befehle für die Verwendung einer VNC-Installation stehen auch für Kickstart-Installationen zur Verfügung. Wenn Sie nur den **vnc**-Befehl verwenden, wird eine Installation im direkten Modus konfiguriert. Es gibt Optionen, mit denen Sie eine Installation im Verbindungsmodus konfigurieren können. Weitere Informationen über den **vnc**-Befehl und Optionen, die in Kickstart-Dateien zur Verfügung stehen, finden Sie in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“.

22.4. Hinweise zu kopflosen Systemen

Bei der Installation von kopflosen Systemen sind Ihre einzigen Möglichkeiten eine automatisierte Kickstart-Installation oder eine interaktive VNC-Installation im Verbindungsmodus. Weitere Informationen über automatisierte Kickstart-Installationen finden Sie in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“. Der allgemeine Vorgang für eine interaktive VNC-Installation wird nachfolgend beschrieben.

1. Richten Sie einen PXE-Server ein, der zum Starten der Installation verwendet wird. Informationen über die Installation und das Einrichten einer einfachen Konfiguration eines PXE-Servers finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.
2. Konfigurieren Sie den PXE-Server zur Verwendung der Bootoptionen für eine VNC-Installation im Verbindungsmodus. Informationen über diese Bootoptionen finden Sie in Abschnitt 22.2.2, „Installieren im VNC-Verbindungsmodus“.
3. Folgen Sie dem Verfahren für eine VNC-Installation im Verbindungsmodus wie in Prozedur 22.2, „Starten von VNC im Verbindungsmodus“ beschrieben. Folgen Sie zum Booten des Systems dagegen den Anweisungen zum Booten des Systems von einem PXE-Server in Abschnitt 21.2, „Booten der Netzwerkinstallation“.

Kapitel 23. Kickstart-Installationen

23.1. Prinzip von Kickstart-Installationen

Mithilfe von Kickstart-Installationen können Sie den Installationsvorgang gänzlich oder teilweise automatisieren. Kickstart-Dateien enthalten Antworten auf alle Fragen, die normalerweise vom Installationsprogramm gestellt werden, beispielsweise welche Zeitzone für das System eingestellt werden soll, wie die Festplatten partitioniert werden sollen und welche Pakete installiert werden sollen. Eine derart vorbereitete Kickstart-Datei ermöglicht es dem Installationsprogramm, die Installation automatisch und ohne Benutzereingriff durchzuführen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Red Hat Enterprise Linux auf einer großen Anzahl von Systemen gleichzeitig bereitgestellt werden soll.

Kickstart-Dateien können auf einem einzigen Server-System bereitgestellt werden, wo sie während der Installation von den einzelnen Rechnern gelesen werden können. Bei dieser Methode reicht eine einzige Kickstart-Datei, um Red Hat Enterprise Linux auf zahlreichen Rechnern zu installieren. Dadurch ist diese Methode ideal für Netzwerk- und Systemadministratoren.

Alle Kickstart-Skripte und die Protokolldateien ihrer Ausführung werden im **/tmp**-Verzeichnis abgelegt, um bei der der Suche und Bereinigung von Fehlern bei der Installation zu helfen.

Anmerkung

In früheren Versionen von Red Hat Enterprise Linux konnten Kickstarts auch zum Upgrade von Systemen genutzt werden. In Red Hat Enterprise Linux 7 wurde diese Funktionalität jedoch entfernt. System-Ugrades werden stattdessen von speziellen Werkzeugen gehandhabt. Weitere Details finden Sie in Kapitel 25, *Upgrade Ihres vorhandenen Systems*.

23.2. Vorgehensweise für eine Kickstart-Installation

Kickstart-Installationen können unter Verwendung eines lokalen DVD-Laufwerks, einer lokalen Festplatte sowie per NFS, FTP, HTTP oder HTTPS durchgeführt werden.

Um Kickstart zu nutzen, müssen Sie folgende Schritte ausführen:

1. Erstellen einer Kickstart-Datei
2. Bereitstellen der Kickstart-Datei auf einem Wechseldatenträger, einer Festplatte oder auf dem Netzwerk
3. Erstellen eines Bootmediums, das zum Starten der Installation verwendet wird
4. Bereitstellen der Installationsquelle
5. Starten der Kickstart-Installation

In diesem Kapitel werden diese Schritte detailliert erläutert.

23.2.1. Erstellen einer Kickstart-Datei

Bei der Kickstart-Datei handelt es sich um eine einfache Textdatei. Sie enthält die in Abschnitt 23.3, „Übersicht über die Kickstart-Syntax“ aufgeführten Schlüsselwörter, die als Anweisungen für die Installation dienen. Jeder beliebige Texteditor, der Dateien als ASCII-Text speichern kann (wie z. B.

Gedit oder **vim** auf Linux-Systemen oder **Notepad** auf Windows-Systemen), kann zur Erstellung und Bearbeitung von Kickstart-Dateien verwendet werden.

Um eine Kickstart-Datei zu erstellen, empfehlen wir, zunächst eine manuelle Installation auf einem der Systeme durchzuführen. Nach Abschluss der Installation werden alle Eingaben und Auswahlen, die im Installationsprogramm getätigt wurden, in eine Datei namens **anaconda-ks.cfg** gespeichert, die sich im **/root/**-Verzeichnis auf dem installierten System befindet. Sie können diese Datei kopieren, gewünschte Änderungen vornehmen und die fertige Konfigurationsdatei für weitere Installationen verwenden.

Wichtig

Frühere Versionen von Red Hat Enterprise Linux enthielten ebenfalls ein grafisches Tool zum Erstellen und Bearbeiten von Kickstart-Dateien. Dieses Tool namens **Kickstart Configurator** (das Paket *system-config-kickstart*) ist auch in Red Hat Enterprise Linux 7 verfügbar. Allerdings wird es nicht weiterentwickelt und spiegelt daher nicht die Änderungen an der Kickstart-Syntax von Red Hat Enterprise Linux 6 auf Version 7 wider. Aus diesem Grund wird dieses Tool nicht empfohlen.

Beachten Sie beim Erstellen einer Kickstart-Datei Folgendes:

- Die *Reihenfolge* der Abschnitte ist vorgeschrieben. Die Einträge in den Abschnitten müssen dagegen nicht in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sein, sofern nicht anders angegeben. Die Reihenfolge der Abschnitte lautet:
  - Befehlsabschnitt — Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ für eine Liste von Kickstart-Optionen. Sie müssen die erforderlichen Optionen einbinden.
  - Der Abschnitt **%packages** — Unter Abschnitt 23.3.3, „Paketauswahl“ finden Sie weitere Informationen.
  - Die Abschnitte **%pre** und **%post** — Diese beiden Abschnitte können in jeder beliebigen Reihenfolge angeordnet werden und sind nicht unbedingt erforderlich. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 23.3.4, „Prä-Installationsskript“ und Abschnitt 23.3.5, „Post-Installationsskript“.

  Wichtig

  Die Abschnitte **%packages**, **%pre** und **%post**Abschnitte müssen mit **%end** beendet werden, andernfalls wird das Installationsprogramm die Kickstart-Datei ablehnen.

- Nicht erforderliche Einträge können weggelassen werden.
- Werden erforderliche Einträge weggelassen, so fordert das Installationsprogramm den Benutzer zur Eingabe der erforderlichen Antworten auf, wie bei einer normalen Installation. Danach wird die Installation im automatischen Modus fortgesetzt (es sei denn, es fehlen noch weitere Einträge).
- Zeilen, die mit einem Rautenzeichen (#) beginnen, werden als Kommentar betrachtet und ignoriert.

23.2.2. Überprüfen der Kickstart-Datei

Nach dem Erstellen oder Anpassen Ihrer Kickstart-Datei ist es empfehlenswert, deren Gültigkeit zu überprüfen, bevor sie für eine Installation eingesetzt wird. Red Hat Enterprise Linux 7 enthält das **ksvalidator**-Befehlszeilentool, das zu diesem Zweck genutzt werden kann. Dieses Tool ist Teil des *pykickstart*-Pakets. Um dieses Paket zu installieren, führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# yum install pykickstart
```

Nachdem Sie das Paket installiert haben, können Sie Ihre Kickstart-Datei mithilfe des folgenden Befehls überprüfen:

```
$ ksvalidator /path/to/kickstart.ks
```

Ersetzen Sie */path/to/kickstart.ks* durch den Pfad zu der Kickstart-Datei, die Sie überprüfen möchten.

Weitere Informationen über dieses Tool finden Sie auf der man-Seite für **ksvalidator(1)**.

Wichtig

Beachten Sie, dass die Fähigkeiten dieses Tools Grenzen haben. Eine Kickstart-Datei kann äußerst kompliziert sein; **ksvalidator** kann sicherstellen, dass die Syntax korrekt ist und dass die Datei keine veralteten Optionen enthält, es kann jedoch nicht garantieren, dass die Installation tatsächlich erfolgreich sein wird. Darüber hinaus überprüft es nicht die Abschnitte **%pre**, **%post** und **%packages** der Kickstart-Datei.

23.2.3. Bereitstellen der Kickstart-Datei

Eine Kickstart-Datei muss an einem der folgenden Speicherorte abgelegt werden:

- auf einem *Wechseldatenträger* wie z. B. einer DVD oder einem USB-Stick
- auf einer *Festplatte*, die an das Installationssystem angeschlossen ist
- auf einer *Netzwerkfreigabe*, auf die vom Installationssystem zugegriffen werden kann

In der Regel wird die Kickstart-Datei auf einen Wechseldatenträger oder die Festplatte kopiert oder im Netzwerk bereitgestellt. Wenn Sie die Datei im Netzwerk speichern, ergänzt dies gut die übliche Herangehensweise für Kickstart-Installationen, die ebenfalls netzwerkbasiert ist: das System wird mittels eines PXE-Servers gebootet, die Kickstart-Datei wird von einer Netzwerkfreigabe heruntergeladen, und die in der Datei angegebenen Softwarepakete werden von entfernten Repositorys heruntergeladen.

Das Bereitstellen der Kickstart-Datei für das Installationssystem entspricht dem Bereitstellen der Installationsquellen, mit dem Unterschied, dass eine Kickstart-Datei anstelle des Installations-ISO-Images oder der Installationsstruktur zur Verfügung gestellt wird. Detaillierte Anweisungen finden Sie in Abschnitt 2.3, „Vorbereiten der Installationsquelle“.

23.2.4. Bereitstellen der Installationsquelle

Die Kickstart-Installation muss auf eine Installationsquelle zugreifen können, um die Pakete zu installieren, die für Ihr System benötigt werden. Bei der Quelle kann es sich entweder um das vollständige Red Hat Enterprise Linux Installations-ISO-Image handeln, oder um eine *Installationsstruktur*. Eine Installationsstruktur ist eine Kopie der binären Red Hat Enterprise Linux DVD mit derselben Verzeichnisstruktur.

Falls Sie eine DVD-basierte Installation durchführen, legen Sie vor Beginn der Kickstart-Installation die Red Hat Enterprise Linux Installations-DVD in Ihren Rechner ein. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.3.1, „Installationsquelle auf einer DVD“ für Informationen über die Verwendung einer Red Hat Enterprise Linux-DVD als Installationsquelle.

Falls Sie eine festplattenbasierte Installation (unter Verwendung einer Festplatte oder eines USB-Sticks) durchführen, stellen Sie sicher, dass sich das ISO-Image der binären Red Hat Enterprise Linux-DVD auf einer Festplatte im Rechner befindet. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 2.3.2, „Installationsquelle auf einer Festplatte“ für Informationen über die Verwendung einer Festplatte als Installationsquelle.

Falls Sie eine netzwerkbasierte Installation (per NFS, FTP oder HTTP) durchführen, müssen Sie die Installationsstruktur oder das binäre DVD-ISO-Image (abhängig vom verwendeten Protokoll) über das Netzwerk verfügbar machen. Einzelheiten dazu finden Sie unter Abschnitt 2.3.3, „Installationsquelle auf einem Netzwerk“.

23.2.5. Starten der Kickstart-Installation

Um eine Kickstart-Installation zu starten, muss beim Systemboot eine bestimmte Bootoption (**inst.ks=**) angegeben werden. Wie genau diese Bootoption angegeben werden muss, hängt von der Architektur Ihres Systems ab. Siehe Kapitel 20, *Bootoptionen* für Details.

AMD64- und Intel 64-Systeme sowie IBM Power Systems-Server sind dazu in der Lage, mithilfe eines PXE-Servers zu booten. Bei der Konfiguration des PXE-Servers können Sie die oben genannte Bootoption zur Bootloader-Konfigurationsdatei hinzufügen, um einen automatischen Start der Installation zu ermöglichen. Mit dieser Herangehensweise ist es möglich, die Installation vollständig zu automatisieren, einschließlich des Bootvorgangs. Informationen über das Einrichten eines PXE-Servers finden Sie in Kapitel 21, *Vorbereiten einer Netzwerkinstallation*.

Die Verfahren in diesem Abschnitt setzen voraus, dass sowohl eine Kickstart-Datei bereit steht an einem Speicherort, der vom Installationssystem aus erreichbar ist, sowie ein Bootmedium oder ein PXE-Server, der zum Booten des Systems und zum Starten der Installation genutzt werden kann. Die Verfahren sollen lediglich als allgemeine Leitfäden dienen. Einige Schritte unterscheiden sich je nach Architektur Ihres Systems, und nicht alle Optionen stehen auf allen Architekturen zur Verfügung (beispielsweise können Sie auf IBM System z keinen PXE-Boot durchführen).

23.2.5.1. Manuelles Starten der Kickstart-Installation

Dieser Abschnitt erläutert, wie eine Kickstart-Installation manuell gestartet werden kann. Das bedeutet, dass ein gewisses Eingreifen vom Benutzer erforderlich ist, um Bootoptionen an der Eingabeaufforderung **boot:** hinzuzufügen.

Prozedur 23.1. Starten der Kickstart-Installation unter Verwendung einer Bootoption

1. Booten Sie das System unter Verwendung eines lokalen Datenträgers (eine CD, DVD oder ein USB-Stick). Architekturspezifische Anweisungen finden Sie unter:
   - Kapitel 5, *Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* für AMD64- und Intel 64-Systeme
   - Kapitel 10, *Starten der Installation auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server
   - Kapitel 14, *Starten der Installation auf IBM System z* für IBM System z
2. Geben Sie an der Boot-Eingabeaufforderung die Bootoption **inst.ks=** und den Speicherort der Kickstart-Datei an. Falls die Kickstart-Datei an einem Speicherort im Netzwerk liegt, müssen Sie zudem mithilfe der Option **ip=** das Netzwerk konfigurieren. In manchen Fällen ist

darüber hinaus die Option **inst.repo=** notwendig, damit auf eine Softwarequelle zugegriffen werden kann, von der die notwendigen Pakete installiert werden.

Einzelheiten über Bootoptionen und eine gültige Syntax finden Sie in Kapitel 20, *Bootoptionen*.

3. Starten Sie die Installation, indem Sie Ihre hinzugefügten Bootoptionen bestätigen.

Daraufhin beginnt die Installation, und zwar unter Verwendung der Optionen, die in der Kickstart-Datei angegeben sind. Sofern die Kickstart-Datei gültig ist und alle erforderlichen Befehle enthält, wird die Installation ab hier vollständig automatisiert durchgeführt.

23.2.5.2. Automatisches Starten der Kickstart-Installation

Das folgende Verfahren veranschaulicht, wie eine Kickstart-Installation mithilfe eines PXE-Servers und eines korrekt konfigurierten Bootloaders vollständig automatisiert werden kann. Wenn Sie dieses Verfahren anwenden, dann müssen Sie lediglich das System einschalten. Darüber hinaus ist keinerlei Interaktion erforderlich, bis die Installation abgeschlossen ist.

Anmerkung

PXE-Installationen sind auf IBM System z nicht verfügbar.

Prozedur 23.2. Starten der Kickstart-Installation durch Bearbeiten der Bootloader-Konfiguration

1. Öffnen Sie die Bootloader-Konfigurationsdatei auf Ihrem PXE-Server und fügen Sie die Bootoption **inst.ks=** in der entsprechenden Zeile hinzu. Die Name der Datei sowie deren Syntax unterscheiden sich je nach Architektur und Hardware Ihres Systems:

   - Auf AMD64- und Intel 64-Systemen mit *BIOS* lautet der Dateiname entweder **default** oder basiert auf der IP-Adresse Ihres Systems. Fügen Sie in diesem Fall die Option **inst.ks=** zur **append**-Zeile im Installationseintrag hinzu. Werfen Sie einen Blick auf die folgende beispielhafte **append**-Zeile in der Konfigurationsdatei:

     ```
     append initrd=initrd.img inst.ks=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.x/Server/x86_64/kickstarts/ks.cfg
     ```

   - Auf AMD64- und Intel 64-Systemen mit *UEFI* lautet der Dateiname **grub.cfg**. Fügen Sie in dieser Datei die Option **inst.ks=** zur **kernel**-Zeile im Installationseintrag hinzu. Werfen Sie einen Blick auf die folgende beispielhafte **kernel**-Zeile in der Konfigurationsdatei:

     ```
     kernel vmlinuz inst.ks=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.x/Server/x86_64/kickstarts/ks.cfg
     ```

   - Auf IBM Power Systems-Servern lautet der Dateiname **yaboot.conf**. Fügen Sie in dieser Datei die Option **inst.ks=** zur **append**-Zeile im Installationseintrag hinzu. Werfen Sie einen Blick auf die folgende beispielhafte **append**-Zeile in der Konfigurationsdatei:

     ```
     append="inst.ks=http://10.32.5.1/mnt/archive/RHEL-7/7.x/Server/x86_64/kickstarts/ks.cfg"
     ```

2. Booten Sie die Installation vom PXE-Server. Architekturspezifische Anleitungen finden Sie unter:

- Abschnitt 5.1.2, „Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen über das Netzwerk per PXE“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Abschnitt 10.3, „Booten vom Netzwerk mithilfe eines yaboot-Installationsservers“ für IBM Power Systems-Server

Die Installation sollte nun beginnen, und zwar unter Verwendung der Installationsoptionen, die in der Kickstart-Datei angegeben sind. Sofern die Kickstart-Datei gültig ist und alle erforderlichen Befehle enthält, wird die Installation nun vollständig automatisiert durchgeführt.

23.3. Übersicht über die Kickstart-Syntax

23.3.1. Änderungen an der Kickstart-Syntax

Das allgemeine Prinzip von Kickstart-Installationen bleibt für gewöhnlich unverändert, die Befehle und Optionen können sich jedoch von einer Hauptrelease von Red Hat Enterprise Linux auf die nächste ändern. Mithilfe des **ksverdiff**-Befehls können Sie die Unterschiede zwischen zwei Versionen der Kickstart-Syntax anzeigen. Dies ist hilfreich, wenn Sie eine vorhandene Kickstart-Datei für die Verwendung mit einer neuen Release anpassen möchten. Um beispielsweise die Syntaxänderungen von Red Hat Enterprise Linux 6 auf 7 anzuzeigen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
$ ksverdiff -f RHEL6 -t RHEL7
```

Die Option **-f** gibt die Ausgangsversion für den Vergleich an, und die Option **-t** gibt die Zielversion für den Vergleich an. Weitere Informationen finden Sie auf der man-Seite für **ksverdiff(1)**.

23.3.2. Kickstart-Befehle und -Optionen

Anmerkung

Folgt einer Option ein Gleichheitszeichen (**=**), muss danach ein Wert angegeben werden. In den Beispielbefehlen sind die Optionen in Klammern (**[ ]**) optionale Parameter für den Befehl.

Wichtig

Gerätenamen sind nach einem Neustart des Systems nicht unbedingt dieselben wie vorher, was eine Verwendung in Kickstart-Skripten erschwert. Wenn eine Kickstart-Option einen Geräteknotennamen (wie z. B. **sda**) erfordert, können Sie stattdessen jedes beliebige Element unter **/dev/disk** verwenden. Statt zum Beispiel:

```
part / --fstype=xfs --onpart=sda1
```

können Sie einen Eintrag wie einen der folgenden verwenden:

```
part / --fstype=xfs --onpart=/dev/disk/by-path/pci-0000:00:05.0-scsi-
0:0:0:0-part1
part / --fstype=xfs --onpart=/dev/disk/by-id/ata-ST3160815AS_6RA0C882-
part1
```

Dies bietet eine konsistente Methode zur Referenzierung von Festplatten, die aussagekräftiger ist als nur **sda**. Dies ist besonders in großen Speicherumgebungen hilfreich.

auth oder authconfig (optional)

Mithilfe des **authconfig**-Befehls können Sie die Authentifizierungsoptionen für das System festlegen. Sie können diesen Befehl auch nach Abschluss der Installation auf der Befehlszeile ausführen. Auf der man-Seite für **authconfig(8)** und dem Hilfebildschirm **authconfig --help** finden Sie weitere Details. Passwörter werden standardmäßig in einer Shadow-Datei gespeichert.

- **--enablenis** — Aktiviert die NIS-Unterstützung. Standardmäßig verwendet **--enablenis** eine Domain, die im Netzwerk gefunden wird. Eine Domain sollte fast immer manuell eingestellt werden mithilfe der Option **--nisdomain=**.
- **--nisdomain=** — Der NIS-Domainname zur Verwendung für NIS-Dienste.
- **--nisserver=** — Der für NIS-Dienste zu verwendende Server (sendet standardmäßig).
- **--useshadow** oder **--enableshadow** — Verwendet Shadow-Passwörter.
- **--enableldap** — Aktiviert LDAP-Unterstützung in **/etc/nsswitch.conf**. Dadurch können Benutzerinformationen (UIDs, Benutzerverzeichnisse, Shells, etc.) von einem LDAP-Verzeichnis abgerufen werden. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket *nss-pam-ldapd* installiert sein. Außerdem müssen Sie einen Server und einen Basis-*DN* (Distinguished Name) mit **--ldapserver=** und **--ldapbasedn=** angeben.
- **--enableldapauth** — Verwendet LDAP als Methode zur Authentifizierung. Dadurch wird das Modul **pam_ldap** aktiviert und in die Lage versetzt, Authentifizierungen und Passwortänderungen unter Verwendung eines LDAP-Verzeichnisses vorzunehmen. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket *nss-pam-ldapd* installiert sein. Außerdem müssen Sie einen Server und einen Basis-DN mit **--ldapserver=** und **--ldapbasedn=** angeben. Falls Ihre Umgebung kein *TLS* (Transport Layer Security) verwendet, geben Sie die Option **--disableldaptls** an, um sicherzustellen, dass die erstellte Konfigurationsdatei funktioniert.
- **--ldapserver=** — Der Name des verwendeten LDAP-Servers, wenn Sie entweder **--enableldap** oder **--enableldapauth** angegeben haben. Diese Option wird in der Datei **/etc/ldap.conf** gespeichert.

- **--ldapbasedn=** — Verwenden Sie diese Option zur Angabe des DN in Ihrer LDAP-Verzeichnisstruktur, in der die Benutzerinformationen gespeichert werden, wenn Sie entweder **--enableldap** oder **--enableldapauth** angegeben haben. Diese Option wird in der Datei **/etc/ldap.conf** gespeichert.

- **--enableldaptls** — Verwendet TLS-Lookups (Transport Layer Security). Diese Option ermöglicht es LDAP, vor der Authentifizierung verschlüsselte Benutzernamen und Passwörter an einen LDAP-Server zu senden.

- **--disableldaptls** — Verwendet keine TLS-Lookups (Transport Layer Security) in einer Umgebung, die LDAP zur Authentifizierung verwendet.

- **--enablekrb5** — Verwendet Kerberos 5 zur Authentifizierung von Benutzern. Kerberos selbst kann keine Benutzerverzeichnisse, UIDs oder Shells abrufen. Wenn Sie Kerberos aktivieren, müssen Sie auch weiterhin LDAP, NIS oder Hesiod aktivieren bzw. den Befehl **useradd** verwenden, um dem Arbeitsplatzrechner Informationen zu Benutzerkonten zu übergeben. Um diese Option verwenden zu können, muss das Paket *pam_krb5* installiert sein.

- **--krb5realm=** — Der Kerberos-5-Realm, zu dem Ihr Arbeitsplatzrechner gehört.

- **--krb5kdc=** — KDC (Key Distribution Center), das Anfragen für den Realm bearbeitet. Falls sich mehrere KDCs im Realm befinden, müssen Sie deren Namen als kommagetrennte Liste ohne Leerzeichen angeben.

- **--krb5adminserver=** — Das KDC in Ihrem Realm, das ebenfalls kadmind ausführt. Dieser Server handhabt Passwortänderungen und andere Verwaltungsanfragen. Dieser Server muss auf dem Master-KDC ausgeführt werden, wenn Sie über mehrere KDCs verfügen.

- **--enablehesiod** — Aktiviert die Hesiod-Unterstützung, um Benutzerverzeichnisse, UIDs und Shells anzuzeigen. Weitere Informationen dazu, wie Sie Hesiod in Ihrem Netzwerk einrichten und verwenden, finden Sie in der Datei **/usr/share/doc/glibc-2.x.x/README.hesiod**, die Teil des *glibc*-Pakets ist. Hesiod ist eine Erweiterung des DNS und verwendet DNS-Datensätze, um Informationen über Benutzer, Gruppen und andere Objekte zu speichern.

- **--hesiodlhs** und **--hesiodrhs** — Die **Hesiod**-Werte LHS ("left-hand side", linke Seite) und RHS ("right-hand side, rechte Seite), die in **/etc/hesiod.conf** gespeichert sind. Die **Hesiod**-Bibliothek verwendet diese Werte zur Abfrage von Namen von DNS, ähnlich wie **LDAP** einen Basis-DN verwendet.

  Um beispielsweise Benutzerinformationen für **jim** anzuzeigen, sucht die Hesiod-Bibliothek nach **jim.passwd*LHSRHS***. Das Suchergebnis ist ein TXT-Eintrag, der eine Zeichenkette enthält, die einem Benutzereintrag in der **passwd**-Datei entspricht: **jim:*:501:501:Jungle Jim:/home/jim:/bin/bash**. Um Informationen für Gruppen abzurufen, sucht die Hesiod-Bibliothek stattdessen nach **jim.group*LHSRHS***.

  Um Benutzer und Gruppen anhand von Nummern abzurufen, müssen Sie **501.uid** als CNAME für **jim.passwd** und **501.gid** als CNAME für **jim.group** einrichten. Bitte beachten Sie, dass die Bibliothek beim Durchführen einer Suche keinen Punkt (**.**) vor die LHS- und RHS-Werte setzt. Daher müssen Sie einen Punkt vor die Werte für **--hesiodlhs** und **--hesiodrhs** setzen, wenn die LHS- und RHS-Werte einen führenden Punkt erfordern.

- **--enablesmbauth** — Aktiviert die Authentifizierung eines Benutzers über einen SMB-Server (üblicherweise ein Samba- oder Windows-Server). Die SMB-Authentifizierung selbst kann keine Benutzerverzeichnisse, UIDs oder Shells abrufen. Falls Sie SMB aktivieren, müssen Sie auch weiterhin LDAP, NIS oder Hesiod aktivieren bzw. den Befehl

useradd verwenden, um dem Arbeitsplatzrechner Informationen zu Benutzerkonten zu übergeben.

- **--smbservers=** — Der Name des Servers, der für die SMB-Authentifizierung verwendet wird. Wenn Sie mehr als einen Server angeben möchten, trennen Sie die Namen durch Kommas (**,**).
- **--smbworkgroup=** — Der Name der Arbeitsgruppe für die SMB-Server.
- **--enablecache** — Aktiviert den **nscd**-Dienst. Der **nscd**-Dienst speichert vorübergehend Informationen über Benutzer, Gruppen und verschiedene andere Informationen. Caching ist besonders hilfreich, wenn Sie Informationen über Benutzer und Gruppen mithilfe von **NIS**, **LDAP** oder **Hesiod** über Ihr Netzwerk bereitstellen möchten.
- **--passalgo=** — Geben Sie **sha256** oder **sha512** an, um den SHA-256-Hash-Algorithmus bzw. den SHA-512-Hash-Algorithmus festzulegen.

autopart (optional)

Autopart erstellt automatisch Partitionen: eine Root-Partition (**/**) von 1 GB oder größer, eine **swap**-Partition und eine geeignete **/boot**-Partition für die Architektur. Auf ausreichend großen Festplatten (mindestens 50 GB) wird zudem eine **/home**-Partition erstellt.

Wichtig

Die **autopart**-Option kann nicht zusammen mit den Optionen **part/partition**, **raid**, **logvol** oder **volgroup** in derselben Kickstart-Datei verwendet werden.

- **--type=** — Wählt eines der vordefinierten automatischen Partitionierungsschemata, das Sie verwenden möchten. Akzeptiert die folgenden Werte:
  - **lvm**: das LVM-Partitionierungsschema.
  - **btrfs**: das Btrfs-Partitionierungsschema.
  - **plain**: reguläre Partitionen ohne LVM oder Btrfs.
  - **thinp**: das LVM-Thin-Provisioning-Partitionierungsschema.

  Eine Beschreibung der verfügbaren Partitionierungsschemata finden Sie in Abschnitt 6.10.4.1.1, „Dateisystemtypen“.
- **--nolvm** — Verwendet weder LVM noch Btrfs zur automatischen Partitionierung. Diese Option entspricht **--type=plain**.
- **--encrypted** — Verschlüsselt sämtliche Partitionen. Dies entspricht der Auswahl der Option **Meine Daten verschlüsseln** auf dem ersten Bildschirm zur Partitionierung während einer grafischen Installation.
- **--passphrase=** — Gibt eine standardmäßige, systemweite Passphrase für alle verschlüsselten Geräte an.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Verschlüsselungscodes aller verschlüsselten Datenträger als Dateien in **/root**, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in *URL_of_X.509_certificate* angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils separate Datei für jeden

verschlüsselten Datenträger gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.

- **--backuppassphrase=** — Fügt jedem verschlüsselten Datenträger eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

- **--cipher=** — Legt fest, welcher Verschlüsselungstyp verwendet werden soll, falls der **Anaconda**-Standard **aes-xts-plain64** nicht ausreichend ist. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkungen. Verfügbare Verschlüsselungstypen sind im Red Hat Enterprise Linux Sicherheitshandbuch aufgeführt, Red Hat empfiehlt jedoch dringend die Verwendung von **aes-xts-plain64** oder **aes-cbc-essiv:sha256**.

autostep (optional)

Normalerweise werden unnötige Bildschirme in Kickstart-Installationen übersprungen. Mit dieser Option durchläuft das Installationsprogramm dagegen jeden einzelnen Schritt und zeigt jeden Bildschirm kurz an. Diese Option sollte nicht zur Bereitstellung eines Systems verwendet werden, da es die Paketinstallation unterbrechen könnte.

- **--autoscreenshot** — Erstellt einen Screenshot für jeden Schritt während Ihrer Installation und kopiert die Grafiken nach Abschluss der Installation nach **/tmp/anaconda-screenshots**. Dies ist besonders hilfreich zur Dokumentation.

bootloader (erforderlich)

Gibt an, wie der Bootloader installiert werden soll.

Wichtig

Red Hat empfiehlt, auf jedem System ein Bootloader-Passwort festzulegen. Ein ungeschützter Bootloader ermöglicht es einem potenziellen Angreifer, die Bootoptionen des Systems zu verändern und unbefugten Zugriff auf das System zu erlangen.

Wichtig

In einigen Fällen ist eine besondere Partition erforderlich, um den Bootloader auf AMD64- und Intel 64-Systemen zu installieren. Die Art und Größe dieser Partition hängt davon ab, ob das Laufwerk, auf dem Sie den Bootloader installieren, einen *Master Boot Record* (MBR) oder eine *GUID-Partitionstabelle* (GPT) verwendet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.10.1, „Bootloader-Installation“.

- **--append=** — Gibt zusätzliche Kernel-Parameter an. Um mehrere Parameter gleichzeitig anzugeben, trennen Sie diese mit Leerzeichen. Beispiel:

```
bootloader --location=mbr --append="hdd=ide-scsi ide=nodma"
```

Die Parameter **rhgb** und **quiet** werden immer verwendet, selbst wenn Sie diese hier nicht angeben oder den Befehl **--append=** nicht einmal verwenden.

- **--boot-drive=** — Gibt an, auf welches Laufwerk der Bootloader geschrieben werden soll und somit auch, von welchem Laufwerk der Rechner booten wird.

Wichtig

Die Option **--boot-drive=** wird derzeit in Red Hat Enterprise Linux-Installationen auf IBM System z-Systemen, die den **zipl**-Bootloader verwenden, ignoriert. Wenn **zipl** installiert ist, bestimmt es das Bootlaufwerk selbst.

- **--leavebootloader** — Hindert das Installationsprogramm daran, Änderungen an der vorhandenen Liste mit bootfähigen Images vorzunehmen auf EFI- oder ISeries/PSeries-Systemen.

- **--driveorder** — Gibt an, welches Laufwerk das erste Laufwerk in der BIOS-Bootreihenfolge sein soll. Zum Beispiel:

```
bootloader --driveorder=sda,hda
```

- **--location=** — Gibt an, wo der Boot-Record geschrieben wird. Gültige Werte sind:

  - **mbr** — Die Standardoption. Hängt davon ab, ob das Laufwerk den Master Boot Record (MBR) oder die GUID Partitionierungstabelle (GPT) verwendet:

    - Auf einer GPT-formatierten Festplatte installiert diese Option die Stufe 1,5 des Bootloaders in die BIOS-Bootpartition.

    - Auf einer MBR-formatierten Festplatte wird die Stufe 1,5 in den leeren Speicherplatz zwischen dem MBR und der ersten Partition installiert.

  - **partition** — Installiert den Bootloader im ersten Sektor derjenigen Partition, die den Kernel enthält.

  - **none** — Installiert keinen Bootloader.

  In den meisten Fällen muss diese Option nicht angegeben werden.

- **--password=** — Setzt bei der Verwendung von **GRUB2** das Bootloader-Passwort auf den angegebenen Wert. Diese Option sollte verwendet werden, um den Zugriff auf die **GRUB2**-Shell einzuschränken, über die beliebig Kernel-Optionen eingegeben werden können.

  Falls ein Passwort angegeben wird, fragt **GRUB2** auch nach einem Benutzernamen. Der Benutzername ist immer **root**.

- **--iscrypted** — Wenn Sie mithilfe der Option **--password=** ein Passwort angeben, so wird dieses normalerweise in Klartext in der Kickstart-Datei gespeichert. Falls Sie das Passwort verschlüsseln möchten, verwenden Sie diese Option zusammen mit einem verschlüsselten Passwort.

  Um ein verschlüsseltes Passwort zu generieren, verwenden Sie den Befehl **grub2-mkpasswd-pbkdf2**, geben Sie das gewünschte Passwort ein, und kopieren Sie die Ausgabe des Befehls (den Hash beginnend mit **grub.pbkdf2**) in die Kickstart-Datei. Ein beispielhafter **bootloader**-Kickstart-Eintrag mit einem verschlüsselten Passwort sieht etwa wie folgt aus:

```
bootloader --iscrypted --
```

```
password=grub.pbkdf2.sha512.10000.5520C6C9832F3AC3D149AC0B24BE69E2D4
FB0DBEEDBD29CA1D30A044DE2645C4C7A291E585D4DC43F8A4D82479F8B95CA4BA
4381F8550510B75E8E0BB2938990.C688B6F0EF935701FF9BD1A8EC7FE5BD233379
9C98F28420C5CC8F1A2A233DE22C83705BB614EA17F3FDFDF4AC2161CEA3384E56EB
38A2E39102F5334C47405E
```

- **--timeout=** — Gibt die Zeit in Sekunden an, die der Bootloader wartet, bevor die Standardoption gebootet wird.
- **--default=** — Legt das standardmäßige Bootimage in der Bootloader-Konfiguration fest.
- **--extlinux** — Verwendet den **extlinux**-Bootloader anstelle von **GRUB2**. Diese Option funktioniert nur auf Systemen, die von **extlinux** unterstützt werden.

btrfs (optional)

Erstellt einen Btrfs-Datenträger oder -Unterdatenträger. Für einen Datenträger lautet die Syntax wie folgt:

```
btrfs mntpoint --data=level --metadata=level --label=label partitions
```

Eine oder mehrere Partitionen können in *partitions* angegeben werden. Wenn Sie mehr als eine Partition angeben, müssen die Einträge durch ein einzelnes Leerzeichen voneinander getrennt sein. Siehe Beispiel 23.1, „Erstellen von Btrfs-Datenträgern und -Unterdatenträgern“ für ein Beispiel.

Für einen Unterdatenträger lautet die Syntax wie folgt:

```
btrfs mntpoint --subvol --name=path parent
```

parent ist die Kennung des übergeordneten Datenträgers und *mntpoint* ist der Speicherort, an dem das Dateisystem eingehängt wird.

- **--data=** — Zu verwendendes RAID-Level für Dateisystemdaten (z. B. **0**, **1** oder **10**). Optional. Diese Option hat keinerlei Auswirkungen auf Unterdatenträger.
- **--metadata=** — Zu verwendendes RAID-Level für Metadaten des Dateisystems und Datenträgers (z. B. **0**, **1** oder **10**). Optional. Diese Option hat keinerlei Auswirkungen auf Unterdatenträger.
- **--label=** — Gibt eine Kennung für das Btrfs-Dateisystem an. Falls die angegebene Kennung bereits von einem anderen Dateisystem verwendet wird, so wird eine neue Kennung erstellt. Diese Option hat keinerlei Auswirkungen auf Unterdatenträger.
- **--noformat** oder **--useexisting** — Verwendet einen vorhandenen Btrfs-Datenträger (oder Unterdatenträger) und formatiert das Dateisystem nicht neu.

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein Btrfs-Datenträger aus Mitgliederpartitionen auf drei Festplatten mit Unterdatenträgern für **/** und **/home** erstellt wird. Der Hauptdatenträger in diesem Beispiel ist nicht eingehängt und wird nicht direkt verwendet.

Beispiel 23.1. Erstellen von Btrfs-Datenträgern und -Unterdatenträgern

```
part btrfs.01 --size=6000 --ondisk=sda
part btrfs.02 --size=6000 --ondisk=sdb
part btrfs.03 --size=6000 --ondisk=sdc
```

```
btrfs none --data=0 --metadata=1 --label=rhel7 btrfs.01 btrfs.02
btrfs.03
btrfs / --subvol --name=root LABEL=rhel7
btrfs /home --subvol --name=home rhel7
```

clearpart (optional)

Entfernt Partitionen vom System, bevor neue Partitionen erstellt werden. Standardmäßig werden keine Partitionen entfernt.

Anmerkung

Wenn der Befehl **clearpart** verwendet wird, kann der Befehl **part --onpart** nicht für eine logische Partition verwendet werden.

Ein detailliertes Beispiel für eine Partitionierung einschließlich **clearpart**-Befehl finden Sie in Abschnitt 23.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

- **--all** — Löscht alle Partitionen vom System.
- **--drives=** — Gibt an, von welchen Laufwerken Partitionen gelöscht werden. So löscht folgende Einstellung beispielsweise die Partitionen auf den ersten beiden Festplatten des primären IDE-Controllers:

  ```
  clearpart --drives=hda,hdb --all
  ```

  Um ein Multipath-Gerät zu löschen, verwenden Sie das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** zu löschen, führen Sie Folgendes aus:

  ```
  clearpart --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
  ```

  Dieses Format wird für alle Multipath-Geräte bevorzugt, doch falls Fehler auftreten, können Multipath-Geräte, die kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzen, auch das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID*** zum Löschen verwenden, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu löschen, führen Sie Folgendes aus:

  ```
  clearpart --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
  2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
  ```

  Warnung

  Geben Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie **mpatha** an. Solche Gerätenamen verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** genannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie erwarten. Der **clearpart**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte löschen.

- **--list=** — Gibt die zu löschenden Partitionen an. Diese Option setzt die Optionen **--all** und **--linux** außer Kraft, sofern sie verwendet werden. Kann über verschiedene Laufwerke hinweg verwendet werden. Zum Beispiel:

```
clearpart --list=sda2,sda3,sdb1
```

- **--initlabel** — Initialisiert die Plattenkennung auf den Standardwert für die Systemarchitektur (z. B. **msdos** für x86). Diese Option ist nur gültig zusammen mit der Option **--all**.
- **--linux** — Löscht alle Linux-Partitionen.
- **--none** (Standard) — Entfernt keine Partitionen.

cmdline (optional)

Führt die Installation in einem nicht interaktiven Befehlszeilenmodus durch. Eine etwaige Aufforderung zur Benutzereingabe führt zum Abbruch der Installation. Dieser Modus ist auf IBM System z-Systemen mit x3270-Terminal nützlich. Er wird im Zusammenhang mit den Parametern **RUNKS=1** und **inst.ks=** empfohlen. Werfen Sie einen Blick auf Abschnitt 18.4, „Parameter für Kickstart-Installationen“.

device (optional)

Auf den meisten PCI-Systemen erkennt das Installationsprogramm die meisten Ethernet- und SCSI-Karten automatisch korrekt. Auf älteren Systemen und einigen PCI-Systemen benötigt Kickstart jedoch Hilfe, um die richtigen Geräte zu finden. Der **device**-Befehl, der das Installationsprogramm zur Installation zusätzlicher Module anweist, verwendet das folgende Format:

```
device moduleName --opts=options
```

- *moduleName* — Ersetzen Sie dies durch den Namen des Kernelmoduls, das installiert werden soll.
- **--opts=** — Optionen, die an das Kernel-Modul übergeben werden sollen. Zum Beispiel:

```
device --opts="aic152x=0x340 io=11"
```

driverdisk (optional)

Treiberdatenträger können während einer Kickstart-Installation verwendet werden, um zusätzliche Treiber zu installieren, die standardmäßig nicht enthalten sind. Kopieren Sie dazu den Inhalt eines Treiberdatenträgers in das Root-Verzeichnis einer Partition auf der Festplatte des Systems. Verwenden Sie anschließend den Befehl **driverdisk**, um das Installationsprogramm anzuweisen, den Treiberdatenträger am angegebenen Speicherort zu suchen.

```
driverdisk [partition|--source=url|--biospart=biospart]
```

Alternativ kann auch ein Speicherort im Netzwerk für den Treiberdatenträger angegeben werden:

```
driverdisk --source=ftp://path/to/dd.img
driverdisk --source=http://path/to/dd.img
driverdisk --source=nfs:host:/path/to/img
```

- *partition* — Die Partition, die den Treiberdatenträger enthält. Beachten Sie, dass die Partition als vollständiger Pfad angegeben werden muss (z. B. **/dev/sdb1**), *nicht* nur als Partitionsname (z. B. **sdb1**).

- **--source=** — URL für den Treiberdatenträger. NFS-Speicherorte können in der Form **nfs:*host*:*/path/to/img*** angegeben werden.
- **--biospart=** — BIOS-Partition, die den Treiberdatenträger enthält (z. B. **82p2**).

eula (optional)

Verwenden Sie diese Option, um die *End User License Agreement* (EULA) ohne Benutzereingabe zu akzeptieren. Wenn Sie diese Option angeben, werden Sie während der **Ersteinrichtung** nicht dazu aufgefordert, die Lizenzvereinbarung zu akzeptieren, sobald Sie nach abgeschlossener Installation das System zum ersten Mal neu starten. In Abschnitt 26.1, „Ersteinrichtung“ finden Sie weitere Informationen.

- **--agreed** (erforderlich) — Akzeptiert die EULA. Diese Option muss immer verwendet werden, andernfalls ist der **eula**-Befehl sinnlos.

fcoe (optional)

Gibt an, welche FCoE-Geräte automatisch aktiviert werden sollen zusätzlich zu jenen, die von *Enhanced Disk Drive Services* (EDD) erkannt werden.

```
fcoe --nic=name [options]
```

- **--nic=** (erforderlich) — Der Name des zu aktivierenden Geräts.
- **--dcb=** — Legt Einstellungen für *Data Center Bridging* (DCB) fest.
- **--autovlan** — Erkennt VLANs automatisch.

firewall (optional)

Legt die Firewall-Konfiguration für das installierte System fest.

```
firewall --enabled|--disabled device [options]
```

- **--enabled** oder **--enable** — Lehnt eingehende Verbindungen ab, die keine Antwort auf ausgehenden Anfragen sind, wie DNS-Antworten und DHCP-Anfragen. Sollte Zugriff auf bestimmte Dienste auf diesem Rechner benötigt werden, können diese Dienste durch die Firewall gelassen werden.
- **--disabled** oder **--disable** — Konfiguriert keine iptables-Regeln.
- **--trust=** — Wird hier ein Gerät aufgelistet, wie z. B. em1, so wird sämtlicher Datenverkehr von und zu diesem Gerät durch die Firewall erlaubt. Mehr als ein Gerät geben Sie im Format **--trust em1 --trust em2** an. Verwenden Sie keine kommagetrennte Liste wie **--trust em1, em2**.
- *incoming* — Ersetzen Sie dies durch eine oder mehrere der folgenden Optionen, um den angegebenen Diensten den Datenverkehr durch die Firewall zu erlauben.
  - **--ssh**
  - **--smtp**
  - **--http**
  - **--ftp**
- **--port=** — Sie können im Format port:protocol angeben, dass den gewünschten Ports der Datenverkehr durch die Firewall erlaubt wird. Wenn Sie den IMAP-Zugriff über Ihre

Firewall zulassen möchten, geben Sie **imap:tcp** an. Sie können auch explizit numerische Ports angeben. Um beispielsweise UDP-Pakete über Port 1234 zuzulassen, geben Sie **1234:udp** an. Wenn Sie mehrere Ports angeben möchten, trennen Sie diese durch Kommas.

- **--service=** — Diese Option bietet einen allgemeineren Weg, um Diensten den Datenverkehr durch die Firewall zu erlauben. Einige Dienste (wie **cups**, **avahi**, etc.) erfordern mehrere offene Ports oder andere besondere Konfiguration, damit der Dienst ordnungsgemäß funktioniert. Sie können entweder jeden einzelnen Port mit der Option **--port** angeben, oder stattdessen die Option **--service=** verwenden und alle nötigen Ports auf einmal öffnen.

  Gültige Optionen sind all jene, die vom Programm **firewall-offline-cmd** im *firewalld*-Paket erkannt werden. Falls **firewalld** läuft, gibt **firewall-cmd --get-services** eine Liste mit den Namen aller bekannten Dienste aus.

firstboot (optional)

Legt fest, ob die **Ersteinrichtung**-Applikation startet, wenn das System zum ersten Mal hochgefahren wird. Das Paket *initial-setup* muss installiert sein, um diese Option aktivieren zu können. Falls nicht angegeben, ist diese Option standardmäßig deaktiviert.

- **--enable** oder **--enabled** — Die **Ersteinrichtung** wird gestartet, wenn das System zum ersten Mal hochgefahren wird.
- **--disable** oder **--disabled** — Die **Ersteinrichtung** wird nicht gestartet, wenn das System zum ersten Mal hochgefahren wird.
- **--reconfig** — Startet die **Ersteinrichtung**-Applikation beim Hochfahren im Rekonfigurationsmodus. Dieser Modus aktiviert die Optionen zu Sprache, Maus, Tastatur, Root-Passwort, Sicherheitslevel, Zeitzone und Netzwerkkonfiguration zusätzlich zu den Standardoptionen.

group (optional)

Erstellt eine neue Benutzergruppe auf dem System. Falls eine Gruppe mit dem angegebenen Namen oder der angegebenen GID bereits existiert, scheitert der Befehl. Zusätzlich kann der **user**-Befehl verwendet werden, um eine neue Gruppe für den neu erstellten Benutzer anzulegen.

```
group --name=name [--gid=gid]
```

- **--name=** — Gibt den Namen der Gruppe an.
- **--gid=** — Gibt die GID der Gruppe an. Falls nicht angegeben, wird die nächste verfügbare GID verwendet.

graphical (optional)

Führt die Installation im grafischen Modus durch. Dies ist der Standard.

halt (optional)

Fährt das System herunter, nachdem die Installation erfolgreich abgeschlossen wurde. Dies entspricht dem Punkt während einer manuellen Installation, an dem **Anaconda** eine Meldung anzeigt und auf eine Tastatureingabe des Benutzers wartet, bevor das System neu gestartet wird. Falls keine Methode zum Abschließen der Kickstart-Installation angegeben wurde, wird standardmäßig diese Option verwendet.

Der Befehl **halt** entspricht dem Befehl **shutdown -h**.

Andere Methoden zum Abschließen der Installation sind die Befehle **poweroff**, **reboot** und **shutdown**.

ignoredisk (optional)

Veranlasst das Installationsprogramm, die angegebenen Festplatten zu ignorieren. Dies ist hilfreich, wenn Sie eine automatische Partitionierung verwenden und sicher sein möchten, dass einige Festplatten ignoriert werden. Beispielsweise würde ohne **ignoredisk** die Bereitstellung eines SAN-Clusters per Kickstart fehlschlagen, da das Installationsprogramm passive Pfade zum SAN findet, die keine Partitionstabelle zurückgeben.

```
ignoredisk --drives=drive1,drive2,...
```

Dabei steht *driveN* für entweder **sda**, **sdb**,..., **hda**,... etc.

Um ein Multipath-Gerät zu ignorieren, das kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzt, verwenden Sie das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID***, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu ignorieren, führen Sie Folgendes aus:

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

Multipath-Geräte, die LVM nutzen, werden erst erstellt, nachdem **Anaconda** die Kickstart-Datei analysiert hat. Deshalb können Sie diese Geräte nicht im Format **dm-uuid-mpath** angeben. Um ein Multipath-Gerät zu ignorieren, das LVM nutzt, verwenden Sie stattdessen das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** zu ignorieren, führen Sie Folgendes aus:

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

Warnung

Geben Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie **mpatha** an. Solche Gerätenamen verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** genannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie erwarten. Der **clearpart**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte löschen.

- **--only-use** — Gibt eine Liste von Festplatten an, die das Installationsprogramm verwenden soll. Alle anderen Festplatten werden ignoriert. Um beispielsweise ausschließlich die Festplatte **sda** während der Installation zu verwenden und alle anderen Festplatten zu ignorieren:

  ```
  ignoredisk --only-use=sda
  ```

  Um ein Multipath-Gerät anzugeben, das kein LVM nutzt:

  ```
  ignoredisk --only-use=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
  2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
  ```

Um ein Multipath-Gerät anzugeben, das LVM nutzt:

```
ignoredisk --only-use=disk/by-id/scsi-
58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

- **--interactive** — Ermöglicht Ihnen die manuelle Navigation durch den Bildschirm für erweiterte Speicherkonfiguration.

install (optional)

Der standardmäßige Installationsmodus. Sie können aus den Installationsarten **cdrom**, **harddrive**, **nfs**, **liveimg** oder **url** (für FTP-, HTTP- oder HTTPS-Installationen) wählen. Der **install**-Befehl und der Befehl für die Installationsmethode müssen auf separaten Zeilen liegen. Zum Beispiel:

```
install
liveimg --url=file:///images/install/squashfs.img --noverifyssl
```

- **cdrom** — Installiert vom ersten optischen Laufwerk auf dem System.
- **harddrive** — Installiert von einer Red Hat-Installationsstruktur oder einem vollständigen Installations-ISO-Image auf einem lokalen Laufwerk. Das Laufwerk muss ein Dateisystem enthalten, welches das Installationsprogramm einhängen kann: **ext2**, **ext3**, **ext4**, **vfat** oder **xfs**.
  - **--biospart=** — BIOS-Partition, von der installiert werden soll (z. B. **82**).
  - **--partition=** — Partition, von der installiert werden soll (z. B. **sdb2**).
  - **--dir=** — Verzeichnis, welches das ***variant***-Verzeichnis der Installationsstruktur enthält oder das ISO-Image der vollständigen Installations-DVD.

  Zum Beispiel:

  ```
  harddrive --partition=hdb2 --dir=/tmp/install-tree
  ```

- **liveimg** — Installiert von einem Datenträgerimage statt von Paketen. Bei dem Image kann es sich um die **squashfs.img**-Datei von einem Live-ISO-Image handeln oder um ein beliebiges Dateisystem, das das Installationsmedium einhängen kann. Unterstützte Dateisysteme sind **ext2**, **ext3**, **ext4**, **vfat** und **xfs**.
  - **--url=** — Die URL, von der installiert werden soll. Unterstützte Protokolle sind **HTTP**, **HTTPS**, **FTP** und **file**.
  - **--proxy=** — Gibt einen **HTTP**, **HTTPS** oder **FTP** Proxy an, der während der Installation verwendet werden soll.
  - **--checksum=** — Ein optionaler Parameter zur **SHA256**-Prüfsumme der Imagedatei, verwendet zur Verifikation.
  - **--noverifyssl** — Deaktiviert SSL-Verifizierung bei der Verbindung mit einem **HTTPS**-Server.

  Zum Beispiel:

  ```
  liveimg --url=file:///images/install/squashfs.img --
  checksum=03825f567f17705100de3308a20354b4d81ac9d8bed4bb4692b238104
  5e56197 --noverifyssl
  ```

- **nfs** — Installiert vom angegebenen NFS-Server.
  - **--server=** — Server, von dem installiert werden soll (Hostname oder IP).
  - **--dir=** — Verzeichnis, welches das ***variant***-Verzeichnis der Installationsstruktur enthält.
  - **--opts=** — Zu verwendende Einhängeoptionen beim Einhängen des NFS-Exports (optional).

  Zum Beispiel:

```
nfs --server=nfsserver.example.com --dir=/tmp/install-tree
```

- **url** — Installiert von einer Installationsstruktur auf einen Remote-Server über FTP, HTTP oder HTTPS.
  - **--url=** — Die URL, von der installiert werden soll. Unterstützte Protokolle sind **HTTP**, **HTTPS**, **FTP** und **file**.
  - **--mirrorlist=** — Die URL des Spiegelservers, von dem installiert werden soll.
  - **--proxy=** — Gibt einen **HTTP**-, **HTTPS**- oder **FTP**-Proxy an, der während der Installation verwendet werden soll.
  - **--noverifyssl** — Deaktiviert SSL-Verifizierung bei der Verbindung mit einem **HTTPS**-Server.

  Zum Beispiel:

```
url --url http://server/path
```

  oder:

```
url --url ftp://username:password@server/path
```

iscsi (optional)

```
iscsi --ipaddr=address [options]
```

Gibt zusätzlichen iSCSI-Speicher an, mit dem während der Installation verbunden werden soll. Falls Sie den **iscsi**-Befehl verwenden, müssen Sie dem iSCSI-Knoten mithilfe des **iscsiname**-Befehls zudem einen Namen zuweisen. Der **iscsiname**-Befehl muss in der Kickstart-Datei vor dem **iscsi**-Befehl stehen.

Wir empfehlen Ihnen, iSCSI-Speicher nach Möglichkeit im System-BIOS oder in der Firmware (iBFT für Intel-Systeme) zu konfigurieren, statt den **iscsi**-Befehl zu verwenden. **Anaconda** erkennt und verwendet automatisch Festplatten, die im BIOS oder in der Firmware konfiguriert sind, so dass in der Kickstart-Datei keine besondere Konfiguration notwendig ist.

Falls Sie den **iscsi**-Befehl verwenden müssen, vergewissern Sie sich, dass zu Beginn der Installation das Netzwerk aktiviert wird und dass der **iscsi**-Befehl in der Kickstart-Datei erscheint, *bevor* mit Befehlen wie **clearpart** oder **ignoredisk** auf iSCSI-Datenträger verwiesen wird.

- **--ipaddr=** (erforderlich) — Die IP-Adresse des Ziels, mit dem verbunden werden soll.
- **--port=** (erforderlich) — Die Portnummer (in der Regel **--port=3260**)

- **--target=** — Der *IQN* (iSCSI Qualified Name) des Ziels.
- **--iface=** — Verknüpft die Verbindung mit einer bestimmten Netzwerkschnittstelle, anstatt die von der Netzwerkschicht bestimmte Standardschnittstelle zu verwenden. Wird diese Option einmal verwendet, dann muss sie in sämtlichen Instanzen des **iscsi**-Befehls in der gesamten Kickstart-Datei angegeben werden.
- **--user=** — Der Benutzername, der zur Authentifizierung mit dem Ziel erforderlich ist.
- **--password=** — Das Passwort für den Benutzernamen, der für das Ziel angegeben wurde.
- **--reverse-user=** — Der Benutzername, der zur Authentifizierung mit dem Initiator von einem Ziel erforderlich ist, das Reverse-CHAP-Authentifizierung nutzt.
- **--reverse-password=** — Das Passwort für den Benutzernamen, der für den Initiator angegeben wurde.

iscsiname (optional)

Weist einem iSCSI-Knoten, der durch den iscsi-Parameter spezifiziert wird, einen Namen zu. Falls Sie den ***iscsi***-Parameter in Ihrer Kickstart-Datei verwenden, müssen Sie *vorher* in der Kickstart-Datei **iscsiname** angeben.

```
iscsiname iqn
```

keyboard (erforderlich)

Legt eine oder mehrere Tastaturbelegungen für das System fest.

- **--vckeymap=** — Legt eine **VConsole**-Keymap fest, die verwendet werden soll. Gültige Namen entsprechen der Liste mit Dateien, die sich im Verzeichnis **/usr/lib/kbd/keymaps/*** befinden, ohne die **.map.gz**-Erweiterung.
- **--xlayouts=** — Gibt eine Liste mit **X**-Belegungen als kommagetrennte Liste ohne Leerzeichen an. Akzeptiert Werte in demselben Format wie **setxkbmap(1)**, entweder im Format ***layout*** (z. B. **cz**) oder im Format ***layout (variant)*** (z. B. **cz (qwerty)**).

  Alle verfügbaren Belegungen können Sie auf der man-Seite für **xkeyboard-config(7)** unter **Layouts** einsehen.
- **--switch=** — Gibt eine Liste mit Optionen zum Belegungswechsel an (Tastaturkürzel zum Wechseln zwischen mehreren Tastaturbelegungen). Mehrere Optionen müssen durch Kommas getrennt werden, ohne Leerzeichen. Akzeptiert Werte in demselben Format wie **setxkbmap(1)**.

  Verfügbare Optionen zum Wechsel können Sie auf der man-Seite für **xkeyboard-config(7)** unter **Options** einsehen.

Das folgende Beispiel legt zwei Tastaturbelegungen an (**English (US)** und **Czech (qwerty)**) unter Verwendung der Option **--xlayouts=**. Ein Wechsel zwischen diesen Belegungen ist mit der Tastaturkombination **Alt**+**Umschalttaste** möglich:

```
keyboard --xlayouts=us,'cz (qwerty)' --switch=grp:alt_shift_toggle
```

Wichtig

Entweder die Option **--vckeymap=** oder **--xlayouts=** muss verwendet werden.

lang (erforderlich)

Gibt die während der Installation zu verwendende Sprache an. Wenn Sie zum Beispiel Englisch als Sprache festlegen möchten, muss die Kickstart-Datei folgende Zeile enthalten:

```
lang en_US
```

Die Datei **/usr/share/system-config-language/locale-list** liefert eine Liste der gültigen Sprachcodes in der ersten Spalte in jeder Zeile und ist Teil des *system-config-language*-Pakets.

Bestimmte Sprachen (z. B. Chinesisch, Japanisch, Koreanisch und Indische Sprachen) werden während einer textbasierten Installation nicht unterstützt. Wenn eine dieser Sprachen mit dem **lang**-Befehl angegeben wird, so wird die Installation stattdessen in Englisch fortgesetzt. Das fertig installierte System nutzt dann jedoch die von Ihnen gewählte Sprache als Standardsprache für das System.

- **--addsupport=** — Fügt Unterstützung für zusätzliche Sprachen hinzu, im Format einer kommagetrennten Liste ohne Leerzeichen. Zum Beispiel:

  ```
  lang en_US --addsupport=cs_CZ,de_DE,en_UK
  ```

logging (optional)

Steuert die Fehlerprotokollierung von **Anaconda** während der Installation. Dies hat keinerlei Auswirkungen auf das fertig installierte System.

```
logging [--host=host] [--port=port] [--level=debug|info|error|critical]
```

- **--host=** — Sendet Protokollierungsinformationen an den angegebenen Remote-Host, auf dem ein syslogd-Prozess laufen muss, um die Remote-Protokollierung zu akzeptieren.
- **--port=** — Falls der Remote-syslogd-Prozess einen Port verwendet, der nicht dem standardmäßigen Port entspricht, kann er mit dieser Option angegeben werden.
- **--level=** — Gibt das minimale Level von Meldungen an, die auf tty3 erscheinen sollen. Unabhängig davon werden alle Meldungen in die Protokolldatei geschrieben. Mögliche Werte sind **debug**, **info**, **warning**, **error** und **critical**.

logvol (optional)

Erstellt einen logischen Datenträger für Logical Volume Management (LVM) mit folgender Syntax:

```
logvol mntpoint --vgname=name --size=size --name=name [options]
```

Anmerkung

Verwenden Sie keine Bindestriche (**-**) in den Namen der logischen Datenträger und Datenträgergruppen, wenn Sie Red Hat Enterprise Linux mithilfe von Kickstart installieren. Falls Bindestriche verwendet werden, wird die Installation zwar normal abgeschlossen, doch das **/dev/mapper/**-Verzeichnis listet diese Datenträger und Datenträgergruppen mit doppelten Bindestrichen auf. Falls eine Datenträgergruppe beispielsweise **volgrp-01** heißt und einen logischen Datenträger namens **logvol-01** enthält, so wird dies als **/dev/mapper/volgrp--01-logvol--01** aufgeführt.

Diese Einschränkung gilt nur für die Namen von neu erstellten logischen Datenträgern und Datenträgergruppen. Falls Sie vorhandene Datenträger und Datenträgergruppen unter Verwendung der Option **--noformat** wiederverwenden, dann werden deren Namen nicht geändert.

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **logvol** finden Sie in Abschnitt 23.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

- *mntpoint* bezeichnet den Einhängepunkt der Partition und muss im einem der folgenden Formate angegeben werden:
  - ***/path***

    Zum Beispiel **/** oder **/home**
  - **swap**

    Verwendet die Partition als Swap-Space.

    Verwenden Sie die Option **--recommended**, um die Größe der Swap-Partition automatisch festzulegen:

    ```
    swap --recommended
    ```

    Die so zugewiesene Größe ist zwar effektiv, ist jedoch nicht exakt auf Ihr System optimiert.

    Verwenden Sie die Option **--hibernation**, um die Größe der Swap-Partition automatisch zu bestimmen und zusätzlich Platz für den Ruhezustand Ihres Systems zu berücksichtigen:

    ```
    swap--hibernation
    ```

    Die zugewiesene Größe entspricht dem durch **--recommended** zugewiesenen Swap-Space plus der Menge an RAM in Ihrem System.

    Die durch diese Befehle zugewiesenen Swap-Größen finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“, für IBM Power Systems-Server in Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ und für IBM System z in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- **--noformat** — Verwendet einen bestehenden logischen Datenträger und formatiert diesen nicht.

- **--useexisting** — Verwendet einen bestehenden logischen Datenträger und formatiert ihn neu.
- **--fstype=** — Legt den Dateisystemtyp für den logischen Datenträger fest. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap** und **vfat**.
- **--fsoptions=** — Gibt eine formlose Zeichenkette mit Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Diese Zeichenkette wird in die Datei **/etc/fstab** des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.
- **--label=** — Legt eine Kennung für den logischen Datenträger fest.
- **--grow=** — Weist den logischen Datenträger an, sich an den verfügbaren Platz (falls vorhanden) anzupassen oder die maximale Größe anzunehmen.
- **--size=** — Die maximale Größe des logischen Datenträgers in Megabytes.
- **--maxsize=** — Die maximale Größe in Megabytes, wenn der logische Datenträger angewiesen wurde, seine Größe anzupassen. Geben Sie einen ganzzahligen Wert wie etwa **500** an (lassen Sie dabei die Einheit MB weg).
- **--recommended** — Bestimmt die Größe des logischen Datenträgers automatisch. Details über das empfohlene Schema finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“, für IBM Power Systems in Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ und für IBM System z in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.
- **--resize** — Ändert die Größe eines logischen Datenträgers. Falls Sie diese Option verwenden, müssen Sie ebenfalls **--useexisting** und **--size** angeben.
- **--percent=** — Legt die Größe fest, um die der logische Datenträger wachsen soll, und zwar als Prozentsatz des freien Speichers der Datenträgergruppe unter Berücksichtigung von logischen Datenträgern statischer Größe. Diese Option muss zusammen mit den Optionen **--size** und **--grow** verwendet werden.
- **--encrypted** — Legt fest, dass dieser logische Datenträger mittels der in der Option **--passphrase=** festgelegten Passphrase verschlüsselt werden soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet das Installationsprogramm die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem Befehl **autopart --passphrase** festgelegt wurde oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.
- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieses logischen Datenträgers zu verwendende Passphrase fest. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkung.
- **--cipher=** — Legt fest, welcher Verschlüsselungstyp verwendet werden soll, falls der **Anaconda**-Standard aes-xts-plain64 nicht ausreichend ist. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkungen. Verfügbare Verschlüsselungstypen sind im Red Hat Enterprise Linux Sicherheitshandbuch aufgeführt, Red Hat empfiehlt jedoch dringend die Verwendung von aes-xts-plain64 oder aes-cbc-essiv:sha256.
- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Verschlüsselungscodes aller verschlüsselten Datenträger als Dateien in **/root**, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in *URL_of_X.509_certificate* angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils separate Datei für jeden

verschlüsselten Datenträger gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.

- **--backuppassphrase=** — Fügt jedem verschlüsselten Datenträger eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

- **--thinpool** — Erstellt einen logischen Thin-Pool-Datenträger. (Geben Sie als Einhängepunkt **none** an)

- **--metadatasize=*size*** — Gibt die Größe des Metadatenbereichs (in MiB) für ein neues Thin-Pool-Gerät an.

- **--chunksize=*size*** — Gibt die Chunk-Größe (in KiB) für ein neues Thin-Pool-Gerät an.

- **--thin** — Erstellt einen logischen Thin-Datenträger. (Erfordert die Verwendung von **--poolname**)

- **--poolname=*name*** — Gibt den Namen des Thin-Pools an, in dem der logische Thin-Datenträger erstellt werden soll. Erfordert die Verwendung der Option **--thin**.

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger. Zum Beispiel:

```
part pv.01 --size 3000
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=2000 --name=rootvol
```

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger, der 90% des verbleibenden Platzes in der Datenträgergruppe einnimmt. Zum Beispiel:

```
part pv.01 --size 1 --grow
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=1 --name=rootvol --grow --percent=90
```

mediacheck (optional)

Falls angegeben, zwingt dieser Befehl das Installationsprogramm dazu, eine Überprüfung der Installationsmedien durchzuführen (**rd.live.check**), bevor die Installation gestartet wird. Dieser Befehl erfordert, dass die Installation überwacht wird, er ist daher standardmäßig deaktiviert.

network (optional)

Konfiguriert Netzwerkinformationen des Zielsystems und aktiviert Netzwerkgeräte in der Installationsumgebung. Das im ersten **network**-Befehl festgelegte Gerät wird automatisch aktiviert. Die Aktivierung des Geräts kann auch explizit angefordert werden durch die Option **--activate**.

- **--activate** — Aktiviert dieses Gerät in der Installationsumgebung.

  Falls Sie die Option **--activate** auf einem bereits aktivierten Gerät verwenden (etwa auf einer Schnittstelle, die Sie mithilfe von Bootoptionen konfiguriert haben, damit das System die Kickstart-Datei abrufen kann), so wird das Gerät erneut aktiviert, um die in der Kickstart-Datei festgelegten Informationen zu verwenden.

Verwenden Sie die Option **--nodefroute**, um zu verhindern, dass das Gerät die Standardroute verwendet.

- **--bootproto=** — Entweder **dhcp**, **bootp**, **ibft** oder **static**. Die Standardoption ist **dhcp**. Die Optionen **dhcp** und **bootp** werden gleich gehandhabt.

  Die DHCP-Methode verwendet ein DHCP-Serversystem zur Netzwerkkonfiguration. Die BOOTP-Methode ist ähnlich, sie verwendet jedoch einen BOOTP-Server zur Netzwerkkonfiguration. Mit der folgenden Zeile weisen Sie das System an, die Netzwerkkonfiguration über DHCP zu beziehen:

  ```
  network --bootproto=dhcp
  ```

  Um den Rechner anzuweisen, BOOTP zum Erhalt der Netzwerkkonfiguration anzuweisen, fügen Sie die folgende Zeile zur Kickstart-Datei hinzu:

  ```
  network --bootproto=bootp
  ```

  Um den Rechner anzuweisen, die in iBFT festgelegte Konfiguration zu nutzen, verwenden Sie:

  ```
  network --bootproto=ibft
  ```

  Für die **static**-Methode müssen Sie die IP-Adresse, die Netzmaske, das Gateway und den Nameserver in der Kickstart-Datei angeben. Diese Informationen sind statisch und werden während und nach der Installation verwendet.

  Alle Informationen zur statischen Netzwerkkonfiguration müssen in *einer* Zeile angegeben werden. Es ist nicht möglich, Zeilen z. B. mithilfe eines Backslashes (\) umzubrechen.

  ```
  network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0 --
  gateway=10.0.2.254 --nameserver=10.0.2.1
  ```

  Sie können mehrere Nameserver gleichzeitig konfigurieren. Geben Sie diese dazu in der Befehlszeile als kommagetrennte Liste an.

  ```
  network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0 --
  gateway=10.0.2.254 --nameserver=192.168.2.1,192.168.3.1
  ```

- **--device=** — Gibt das Gerät an, das mit dem **network**-Befehl konfiguriert (und später im Installationsprogramm aktiviert) werden soll.

  Falls die Option **--device=** beim *ersten* Vorkommen des **network**-Befehls fehlt, wird der Wert der Bootoption **ksdevice=** des Installationsprogramms verwendet, falls vorhanden. Beachten Sie, dass dies veraltetes Verhalten ist. In den meisten Fällen sollten Sie immer die Option **--device=** für jeden **network**-Befehl angeben.

  Das Verhalten eines nachfolgenden **network**-Befehls ist nicht festgelegt, wenn dessen Option **--device=** fehlt. Stellen Sie daher sicher, dass Sie diese Option für nachfolgende **network**-Befehle angeben.

  Um das zu aktivierende Gerät zu spezifizieren, können Sie eine der folgenden Informationen angeben:

  - den Gerätenamen der Schnittstelle, zum Beispiel **eth0**
  - die MAC-Adresse der Schnittstelle, zum Beispiel **01:23:45:67:89:ab**

- das Schlüsselwort **link**, das die erste Schnittstelle angibt, deren Verbindungsstatus **up** ist
- das Schlüsselwort **bootif**, das die MAC-Adresse verwendet, die **pxelinux** in der ***BOOTIF***-Variable festgelegt hat. Legen Sie **IPAPPEND 2** in Ihrer **pxelinux.cfg**-Datei fest, damit **pxelinux** die ***BOOTIF***-Variable einstellt.

Zum Beispiel:

```
network --bootproto=dhcp --device=em1
```

- **--ip=** — IP-Adresse des Geräts.
- **--ipv6=** — IPv6-Adresse des Geräts im Format *address*[/*prefix length*] – beispielsweise **3ffe:ffff:0:1::1/128** . Falls *prefix* weggelassen wird, so wird **64** verwendet. Sie können auch **auto** zur automatischen Konfiguration nutzen, oder **dhcp** für reine DHCPv6-Konfiguration (kein Router-Advertisement).
- **--gateway=** — Standardmäßiges Gateway als einzelne IPv4-Adresse.
- **--ipv6gateway=** — Standardmäßiges Gateway als einzelne IPv6-Adresse.
- **--nodefroute** — Verhindert, dass die Schnittstelle als Standardroute eingestellt wird. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie zusätzliche Geräte mit der Option **--activate=** aktivieren, zum Beispiel eine Netzwerkkarte auf einem separaten Unternetzwerk für ein iSCSI-Ziel.
- **--nameserver=** — Primärer Nameserver in Form einer IP-Adresse. Mehrere Nameserver müssen durch Kommas getrennt sein.
- **--nodns** — Konfiguriert keinen DNS-Server.
- **--netmask=** — Netzmaske für das installierte System.
- **--hostname=** — Hostname für das installierte System.
- **--ethtool=** — Gibt weitere Low-Level-Einstellungen für das Netzwerkgerät an, die an das **ethtool**-Programm übergeben werden.
- **--essid=** — Die Netzwerk-ID für WiFi-Netzwerke.
- **--wepkey=** — Der WEP-Verschlüsselungscode für WiFi-Netzwerke.
- **--wpakey=** — Der WPA-Verschlüsselungscode für WiFi-Netzwerke.
- **--onboot=** — Gibt an, ob das Gerät beim Hochfahren aktiviert werden soll.
- **--dhcpclass=** — Die DHCP-Klasse.
- **--mtu=** — Die MTU des Geräts.
- **--noipv4** — Deaktiviert IPv4 auf diesem Gerät.
- **--noipv6** — Deaktiviert IPv6 auf diesem Gerät.
- **--bondslaves=** — Wenn diese Option angegeben ist, wird das in der Option **--device=** angegebene Netzwerkgerät aus den in der Option **--bondslaves=** definierten Slaves erstellt. Zum Beispiel:

```
network --device=mynetwork --bondslaves=em1,em2
```

Der obige Befehl erstellt ein Bond-Gerät namens **mynetwork** aus den **em1**- und **em2**-Schnittstellen als Slaves.

- **--bondopts=** — Eine kommagetrennte Liste mit optionalen Parametern für Ihre Bond-Schnittstelle. Zum Beispiel:

```
network --bondopts=mode=active-backup,primary=em2
```

Verfügbare optionale Parameter sind im Kapitel *Arbeiten mit Kernel-Modulen* im Red Hat Enterprise Linux Handbuch für Systemadministratoren aufgeführt.

Wichtig

Der Parameter **--bondopts=mode=** unterstützt nur vollständige Namen wie z. B. **balance-rr** oder **broadcast**, nicht deren numerische Schreibweise wie z. B. **0** oder **3**.

- **--vlanid=** — Gibt die Virtual LAN (VLAN) Kennung (802.1q Tag) für das Gerät an, das mit dem übergeordneten Gerät **--device=** erstellt wird. Zum Beispiel erstellt **network --device=em1 --vlanid=171** das virtuelle LAN-Gerät **em1.171**.

- **--interfacename=** — Gibt einen benutzerdefinierten Schnittstellennamen für ein virtuelles LAN-Gerät an. Diese Option sollte verwendet werden, wenn der Standardname, der von der Option **--vlanid=** generiert wird, nicht erwünscht ist. Diese Option muss zusammen mit **--vlanid=** verwendet werden. Zum Beispiel:

```
network --device=em1 --vlanid=171 --interfacename=vlan171
```

Der obige Befehl erstellt eine virtuelle LAN-Schnittstelle namens **vlan171** auf dem **em1**-Gerät mit der Kennung **171**.

Der Schnittstellenname kann beliebig sein (z. B. **my-vlan**), doch in bestimmten Fällen müssen die folgenden Konventionen eingehalten werden:

  - Falls der Name einen Punkt (**.**) enthält, muss der Name dem Format ***NAME*.*ID*** folgen. Der *NAME* ist beliebig, die *ID* jedoch muss die VLAN-Kennung sein. Zum Beispiel: **em1.171** oder **my-vlan.171**.

  - Namen, die mit **vlan** beginnen, müssen dem Format **vlan*ID*** folgen. Zum Beispiel **vlan171**.

- **--teamslaves=** — Gibt die Slaves an, die zur Erstellung des Team-Geräts verwendet werden sollen, das mit der Option **--device=** angegeben ist. Slaves werden durch Kommas getrennt. Nach jedem Slave kann dessen Konfiguration angegeben werden, in Form einer in einfache Anführungszeichen gefassten JSON-Zeichenkette, in der doppelte Anführungszeichen mit dem Fluchtsymbol \ versehen werden. Zum Beispiel:

```
network --teamslaves="p3p1'{\"prio\": -10, \"sticky\":
true}',p3p2'{\"prio\": 100}'"
```

Siehe auch die Option **--teamconfig=**.

- **--teamconfig=** — Eine in doppelte Anführungszeichen gefasste Team-Gerätekonfiguration, die aus einer in einfache Anführungszeichen gefasste JSON-Zeichenkette besteht, in der doppelte Anführungszeichen mit dem Fluchtsymbol \

versehen sind. Der Gerätename wird durch die Option **--device=** angegeben, dessen Slaves samt Konfiguration durch die Option **--teamslaves=**. Zum Beispiel:

```
network --device team0 --activate --bootproto static --
ip=10.34.102.222 --netmask=255.255.255.0 --gateway=10.34.102.254 --
nameserver=10.34.39.2 --teamslaves="p3p1'{\"prio\": -10, \"sticky\":
true}',p3p2'{\"prio\": 100}'" --teamconfig="{\"runner\": {\"name\":
\"activebackup\"}}"
```

part oder partition (erforderlich)

Erstellt eine Partition auf dem System.

Warnung

Alle erstellten Partitionen werden im Rahmen des Installationsvorgangs formatiert, es sei denn, die Befehle **--noformat** und **--onpart** werden verwendet.

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **part** finden Sie in Abschnitt 23.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

```
part|partition mntpoint --name=name --device=device --rule=rule [options]
```

- *mntpoint* — Einhängepunkt der Partition. Der Wert muss einer der folgenden Formen folgen:
  - **/path**

    Zum Beispiel **/**, **/usr** oder **/home**
  - **swap**

    Verwendet die Partition als Swap-Space.

    Verwenden Sie die Option **--recommended**, um die Größe der Swap-Partition automatisch festzulegen:

    ```
    swap --recommended
    ```

    Die so zugewiesene Größe ist zwar effektiv, ist jedoch nicht exakt auf Ihr System optimiert.

    Verwenden Sie die Option **--hibernation**, um die Größe der Swap-Partition automatisch zu bestimmen und zusätzlich Platz für den Ruhezustand Ihres Systems zu berücksichtigen:

    ```
    swap --hibernation
    ```

    Die zugewiesene Größe entspricht dem durch **--recommended** zugewiesenen Swap-Space plus der Menge an RAM in Ihrem System.

    Die durch diese Befehle zugewiesenen Swap-Größen finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“, für IBM Power Systems-Server in Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ und für IBM System z in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

- **raid.*id***

  Die Partition wird für Software-RAID verwendet (siehe auch **raid**).

- **pv.*id***

  Die Partition wird für LVM verwendet (siehe **logvol**).

- **biosboot**

  Die Partition wird als BIOS-Bootpartition verwendet. Eine 1 MB große BIOS-Bootpartition ist notwendig auf BIOS-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen, die eine *GUID Partitionstabelle* (GPT) verwenden; darin wird der Bootloader installiert. Auf UEFI-Systemen ist dies nicht notwendig. Siehe auch den **bootloader**-Befehl.

- **efi**

  Eine EFI-Systempartition. Eine 50 MB große EFI-Partition ist notwendig auf UEFI-basierten AMD64- und Intel 64-Systemen; die empfohlene Größe ist 200 MB. Auf BIOS-Systemen ist dies nicht notwendig. Siehe auch den **bootloader**-Befehl.

- **--size=** — Die Mindestgröße der Partition in Megabytes. Geben Sie einen ganzzahligen Wert an, beispielsweise **500**, und lassen Sie dabei die Angabe MB weg.

Wichtig

Ist der Wert für **--size** zu klein, so schlägt die Installation fehl. Legen Sie mit dem **--size**-Wert das Minimum an Platz fest, den Sie benötigen. Größenempfehlungen finden Sie in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

- **--grow** — Weist die Partition an, den verfügbaren Platz (falls vorhanden) auszufüllen oder die maximale Größe anzunehmen.

Anmerkung

Falls Sie auf einer Swap-Partition **--grow=** verwenden, ohne **--maxsize=** einzustellen, begrenzt **Anaconda** die maximale Größe der Swap-Partition. Für Systeme mit weniger als 2 GB physischem Speicher wird die Grenze auf das Doppelte der Menge des physischen Speichers gesetzt. Für Systeme mit mehr als 2 GB physischem Speicher wird die Grenze auf die Menge des physischen Speichers plus 2 GB gesetzt.

- **--maxsize=** — Richtet die maximale Partitionsgröße in Megabytes ein, wenn der logische Datenträger angewiesen wurde, seine Größe anzupassen. Geben Sie einen ganzzahligen Wert wie etwa **500** an (lassen Sie dabei die Einheit MB weg).

- **--noformat** — Weist das Installationsprogramm an, die Partition nicht zu formatieren; zur Verwendung mit dem Befehl **--onpart**.

- **--onpart=** oder **--usepart=** — Gibt das Gerät an, auf dem die Partition platziert werden soll. Beispiel:

```
partition /home --onpart=hda1
```

Dieser Befehl legt **/home** auf dem Gerät **/dev/hda1** an.

Diese Optionen können auch eine Partition zu einem logischen Datenträger hinzufügen. Zum Beispiel:

```
partition pv.1 --onpart=hda2
```

Das Gerät muss bereits auf dem System vorhanden sein, da die Option **--onpart** das Gerät nicht erstellt.

- **--ondisk=** oder **--ondrive=** — Erzwingt die Erstellung der Partition auf einem bestimmten Datenträger. **--ondisk=sdb** legt die Partition zum Beispiel auf der zweiten SCSI-Festplatte des Systems an.

  Um ein Multipath-Gerät zu spezifizieren, das kein *Logical Volume Management* (LVM) nutzt, verwenden Sie das Format **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID***, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** zu spezifizieren, führen Sie Folgendes aus:

  ```
  part / --fstype=xfs --grow --asprimary --size=8192 --ondisk=disk/by-id/dm-uuid-mpath-2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
  ```

  Multipath-Geräte, die LVM nutzen, werden erst erstellt, nachdem **Anaconda** die Kickstart-Datei analysiert hat. Deshalb können Sie diese Geräte nicht im Format **dm-uuid-mpath** angeben. Um ein Multipath-Gerät anzugeben, das LVM nutzt, verwenden Sie stattdessen das Format **disk/by-id/scsi-*WWID***, wobei *WWID* der *World-Wide Identifier* des Geräts ist. Um beispielsweise eine Festplatte mit der WWID **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** anzugeben, führen Sie Folgendes aus:

  ```
  part / --fstype=xfs --grow --asprimary --size=8192 --ondisk=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
  ```

  Warnung

  Geben Sie Multipath-Geräte nie anhand von Gerätenamen wie **mpatha** an. Solche Gerätenamen verweisen nicht auf eine bestimmte Festplatte. Eine während der Installation **/dev/mpatha** genannte Festplatte kann womöglich eine andere sein, als Sie erwarten. Der **clearpart**-Befehl könnte in diesem Fall die falsche Festplatte löschen.

- **--asprimary** — Erzwingt die Zuweisung der Partition als *primäre* Partition. Falls die Partition nicht als primäre Partition zugewiesen werden kann (falls bereits zu viele primäre Partitionen existieren), schlägt die Partitionierung fehl. Weitere Informationen über primäre Partitionen finden Sie in Abschnitt A.1.2, „Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere“.

- **--fsprofile** — Legt eine *Nutzungsart* fest, die an das Programm übergeben wird, das ein Dateisystem für diese Partition erstellt. Eine Nutzungsart definiert eine Reihe verschiedener Parameter zur Optimierung, die bei der Erstellung eines Dateisystems verwendet werden sollen. Damit diese Option funktioniert, muss das Dateisystem das Konzept von Nutzungsarten unterstützen und es muss eine Konfigurationsdatei existieren, die gültige Typen aufführt. Für **ext2**, **ext3** und **ext4** ist diese Konfigurationsdatei **/etc/mke2fs.conf**.

- **--fstype=** — Legt den Dateisystemtyp für die Partition fest. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap**, **vfat**, **efi** und **biosboot**.

- **--fsoptions** — Gibt eine formlose Zeichenkette mit Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Diese Zeichenkette wird in die Datei **/etc/fstab** des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.

- **--label=** — Weist einer einzelnen Partition eine Kennung zu.

- **--recommended** — Bestimmt die Größe der Partition automatisch. Details über das empfohlene Schema finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“, für IBM Power Systems in Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ und für IBM System z in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

- **--onbiosdisk** — Erzwingt, dass die Partition auf einer bestimmten Festplatte erstellt wird, die vom BIOS erkannt wurde.

- **--encrypted** — Legt fest, dass diese Partition mittels der in der Option **--passphrase** festgelegten Passphrase verschlüsselt werden soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet **Anaconda** die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem Befehl **autopart --passphrase** festgelegt wurde oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.

- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieser Partition zu verwendende Passphrase fest. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkung.

- **--cipher=** — Legt fest, welcher Verschlüsselungstyp verwendet werden soll, falls der **Anaconda**-Standard **aes-xts-plain64** nicht ausreichend ist. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkungen. Verfügbare Verschlüsselungstypen sind im Red Hat Enterprise Linux Sicherheitshandbuch aufgeführt, Red Hat empfiehlt jedoch dringend die Verwendung von **aes-xts-plain64** oder **aes-cbc-essiv:sha256**.

- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert die Verschlüsselungscodes aller verschlüsselten Partitionen als Dateien in **/root**, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in *URL_of_X.509_certificate* angegeben wurde. Die Schlüssel werden als jeweils separate Datei für jede verschlüsselte Partition gespeichert. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.

- **--backuppassphrase=** — Fügt jeder verschlüsselten Partition eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrasen werden in separaten Dateien in **/root** gespeichert, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

- **--resize=** — Ändert die Größe einer vorhandene Partition. Wenn Sie diese Option verwenden, geben Sie die Zielgröße (in Megabytes) mithilfe der Option **--size=** und die Zielpartition mithilfe der Option **--onpart=** an.

Anmerkung

Falls die Partitionierung aus irgendeinem Grund nicht vorgenommen werden kann, werden auf der dritten virtuellen Konsole Diagnosemeldungen angezeigt.

poweroff (optional)

Fährt das System herunter und schaltet es aus, sobald die Installation erfolgreich abgeschlossen wurde. Normalerweise zeigt **Anaconda** während einer manuellen Installation eine Meldung an und wartet auf eine Tastatureingabe des Benutzers, bevor das System neu gestartet wird. Falls keine Methode zum Abschließen der Kickstart-Installation angegeben wurde, wird standardmäßig die **halt**-Option verwendet.

Die Option **poweroff** entspricht dem Befehl **shutdown -p**.

Anmerkung

Der Befehl **poweroff** hängt stark von der verwendeten Hardware ab. Insbesondere müssen bestimmte Hardwarekomponenten wie BIOS, APM (Advanced Power Management) und ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) dazu in der Lage sein, mit dem Systemkernel zu interagieren. Werfen Sie einen Blick in die Dokumentation Ihrer Hardware, um weitere Informationen zu den APM- und ACPI-Fähigkeiten Ihres Systems zu erhalten.

Andere Methoden zum Abschließen der Installation sind die Kickstart-Befehle **halt**, **reboot** und **shutdown**.

raid (optional)

Erstellt ein Software-RAID-Gerät. Dieser Befehl hat das folgende Format:

```
raid mntpoint --level=level --device=mddevice partitions*
```

- *mntpoint* — Ort, an dem das RAID-Dateisystem eingehängt wird. Bei **/** muss RAID-Level 1 verwendet werden, es sei denn, es existiert eine Boot-Partition (**/boot**). In diesem Fall muss die **/boot**-Partition Level 1 nutzen und die Root-Partition (**/**) kann einen beliebigen Typ verwenden. Der Wert *partitions** (was andeutet, dass mehrere Partitionen aufgeführt werden können) gibt die RAID-Kennungen an, die zum RAID-Array hinzugefügt werden sollen.

Wichtig

Wurde auf IBM Power Systemsn ein RAID-Gerät vorbereitet und während der Installation nicht neu formatiert, stellen Sie sicher, dass die RAID-Metadatenversion **0.90** ist, falls Sie beabsichtigen, die Partitionen **/boot** und **PReP** auf dem RAID-Gerät zu platzieren.

Die standardmäßige **mdadm**-Metadatenversion von Red Hat Enterprise Linux 7 wird nicht für das Bootgerät unterstützt.

Ein detailliertes Anwendungsbeispiel für **raid** finden Sie in Abschnitt 23.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

- **--level=** — Zu verwendender RAID-Level (0, 1, 4, 5, 6 oder 10).
- **--device=** — Name des zu verwendenden RAID-Geräts. Ab Red Hat Enterprise Linux 7 werden RAID-Geräte nicht mehr mit Namen wie **md0** bezeichnet. Falls Sie ein altes Array haben (v0.90 Metadaten), dem Sie keinen Namen zuweisen können, dann können Sie das Array anhand dessen Dateisystemkennung oder UUID angeben (z. B. **--device=rhel7-root --label=rhel7-root**).
- **--spares=** — Legt fest, wie viele Spare-Laufwerke für das RAID-Array verwendet werden sollen. Spare-Laufwerke werden verwendet, um das Array neu zu erstellen, falls ein Laufwerk ausfällt.
- **--fsprofile** — Legt eine *Nutzungsart* fest, die an das Programm übergeben wird, das ein Dateisystem für diese Partition erstellt. Eine Nutzungsart definiert eine Reihe verschiedener Parameter zur Optimierung, die bei der Erstellung eines Dateisystems verwendet werden sollen. Damit diese Option funktioniert, muss das Dateisystem das Konzept von Nutzungsarten unterstützen und es muss eine Konfigurationsdatei existieren, die gültige Typen aufführt. Für ext2, ext3 und ext4 ist diese Konfigurationsdatei **/etc/mke2fs.conf**.
- **--fstype=** — Legt den Dateisystemtyp für das RAID-Array fest. Gültige Werte sind **xfs**, **ext2**, **ext3**, **ext4**, **swap** und **vfat**.
- **--fsoptions=** — Gibt eine formlose Zeichenkette mit Optionen an, die beim Einhängen des Dateisystems verwendet werden sollen. Diese Zeichenkette wird in die Datei **/etc/fstab** des installierten Systems kopiert und sollte in Anführungszeichen gefasst sein.
- **--label=** — Gibt eine Kennung für das zu erstellende Dateisystem an. Falls die angegebene Kennung bereits von einem anderen Dateisystem verwendet wird, so wird eine neue Kennung erstellt.
- **--noformat** — Verwendet ein bestehendes RAID-Array und formatiert dieses nicht.
- **--useexisting** — Verwendet ein bestehendes RAID-Array und formatiert es neu.
- **--encrypted** — Legt fest, dass dieses RAID-Gerät mittels der in der Option **--passphrase** festgelegten Passphrase verschlüsselt werden soll. Falls Sie keine Passphrase festlegen, so verwendet **Anaconda** die standardmäßige, systemweite Passphrase, die mit dem Befehl **autopart --passphrase** festgelegt wurde oder stoppt die Installation und fordert Sie zur Eingabe einer Passphrase auf, falls kein Standard eingestellt wurde.
- **--cipher=** — Legt fest, welcher Verschlüsselungstyp verwendet werden soll, falls der **Anaconda**-Standard aes-xts-plain64 nicht ausreichend ist. Sie müssen diese Option zusammen mit der Option **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkungen. Verfügbare Verschlüsselungstypen sind im Red Hat Enterprise Linux Sicherheitshandbuch aufgeführt, Red Hat empfiehlt jedoch dringend die Verwendung von aes-xts-plain64 oder aes-cbc-essiv:sha256.
- **--passphrase=** — Legt die beim Verschlüsseln dieses RAID-Arrays zu verwendende Passphrase fest. Sie müssen diese Option zusammen mit der Optin **--encrypted** verwenden, allein hat sie keinerlei Auswirkung.

- **--escrowcert=*URL_of_X.509_certificate*** — Speichert den Datenverschlüsselungscode für dieses Gerät als eine Datei in **/root**, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats von der URL, die in *URL_of_X.509_certificate* angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--encrypted** spezifiziert wurde.

- **--backuppassphrase=** — Fügt diesem Gerät eine zufällig generierte Passphrase hinzu. Diese Passphrase wird in einer Datei in **/root** gespeichert, verschlüsselt mithilfe des X.509-Zertifikats, das in **--escrowcert** angegeben wurde. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn **--escrowcert** spezifiziert wurde.

Im Folgenden sehen Sie ein Beispiel dafür, wie eine Partition mit RAID-Level 1 für **/** und eine Partition mit RAID-Level 5 für **/home** erstellt wird. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass im System drei SCSI-Festplatten vorhanden sind. Es werden außerdem drei Swap-Partitionen erstellt, auf jedem Laufwerk eine.

Beispiel 23.2. Verwenden des Kickstart-Befehls "raid"

```
part raid.01 --size=6000 --ondisk=sda
part raid.02 --size=6000 --ondisk=sdb
part raid.03 --size=6000 --ondisk=sdc

part swap --size=512 --ondisk=sda
part swap --size=512 --ondisk=sdb
part swap --size=512 --ondisk=sdc

part raid.11 --size=1 --grow --ondisk=sda
part raid.12 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part raid.13 --size=1 --grow --ondisk=sdc

raid / --level=1 --device=rhel7-root --label=rhel7-root raid.01
raid.02 raid.03
raid /home --level=5 --device=rhel7-home --label=rhel7-home raid.11
raid.12 raid.13
```

realm (optional)

Tritt einer Active Directory oder IPA-Domain bei. Weitere Informationen über diesen Befehl finden Sie im **join**-Abschnitt der man-Seite für **realm(8)**.

```
realm join domain [options]
```

- **--computer-ou=OU=** — Gibt den Distinguished Name einer Unternehmenseinheit an, um den Rechneraccount zu erstellen. Das genaue Format des Distinguished Name hängt von der Client-Software und der Membership-Software ab. Der Root-DSE-Teil des Distinguished Name kann normalerweise weggelassen werden.

- **--no-password** — Automatisch ohne Passwortangabe beitreten.

- **--one-time-password=** — Unter Verwendung eines Einmalpassworts beitreten. Dies ist nicht für alle Realm-Typen möglich.

- **--client-software=** — Nur Realms beitreten, die diese Client-Software ausführen können. Gültige Werte sind unter anderem **sssd** und **winbind**. Nicht alle Realms unterstützen alle Werte. Standardmäßig wird die Client-Software automatisch gewählt.

- **--server-software=** — Nur Realms beitreten, die diese Server-Software ausführen können. Mögliche Werte sind unter anderem **active-directory** und **freeipa**.

- **--membership-software=** — Diese Software beim Beitritt in dem Realm verwenden. Gültige Werte sind unter anderem **samba** und **adcli**. Nicht alle Realms unterstützen alle Werte. Standardmäßig wird die Membership-Software automatisch gewählt.

reboot (optional)

Neustart nach abgeschlossener Installation (keine Argumente). Normalerweise zeigt Kickstart eine Meldung an und wartet darauf, dass der Benutzer zum Neustart eine Taste betätigt.

Die Option **reboot** entspricht dem Befehl **shutdown -r**.

Geben Sie **reboot** für die komplette Automatisierung der Installation bei der Installation im Befehlszeilenmodus unter System z an.

Für weitere Methoden zur Beendigung werfen Sie einen Blick auf die Kickstart-Optionen **halt**, **poweroff** und **shutdown**.

Die **halt**-Option ist die standardmäßige Abschlussmethode, falls keine andere Methode explizit in der Kickstart-Datei angegeben wurde.

- **--eject** — Versucht, die Installations-DVD (falls von DVD installiert wird) vor dem Neustart auszuwerfen.

Anmerkung

Die Verwendung der **reboot**-Option *kann* zu einer Endlosschleife während der Installation führen, abhängig vom Installationsmedium und der -methode.

repo (optional)

Konfiguriert zusätzliche **yum**-Repositorys, die als Quelle für Paketinstallationen verwendet werden können. Sie können mehrere **repo**-Zeilen angeben.

```
repo --name=repoid [--baseurl=<url>|--mirrorlist=url] [options]
```

- **--name=** — Die Repositorykennung. Diese Option ist erforderlich. Falls ein Repository einen Namen trägt, der mit einem bereits hinzugefügten Repository kollidiert, so wird es ignoriert. Da das Installationsprogramm eine Liste mit vorkonfigurierten Repositorys nutzt, können Sie kein Repository hinzufügen, das denselben Namen trägt wie ein vorkonfiguriertes Repository.

- **--baseurl=** — Die URL des Repositorys. Die Variablen, die in den Konfigurationsdateien für Yum-Repositorys verwendet werden können, werden hier nicht unterstützt. Sie können entweder diese Option oder **--mirrorlist** verwenden, aber nicht beides.

- **--mirrorlist=** — Die URL, die auf eine Liste mit Spiegelservern für das Repository verweist. Die Variablen, die in den Konfigurationsdateien für Yum-Repositorys verwendet werden können, werden hier nicht unterstützt. Sie können entweder diese Option oder **--baseurl** verwenden, aber nicht beides.

- **--cost=** — Ein ganzzahliger Wert, der diesem Repository einen Kostenpunkt zuordnet. Falls mehrere Repositorys dasselbe Paket bereitstellen, so wird anhand dieses Werts bestimmt, welches der Repositorys bevorzugt verwendet werden soll. Repositorys mit niedrigeren Kosten werden Repositorys mit höheren Kosten bevorzugt.

- **--excludepkgs=** — Eine kommagetrennte Liste mit Paketnamen und Globs, die *nicht* von diesem Repository geladen werden dürfen. Dies ist hilfreich, falls mehrere Repositorys dasselbe Paket bereitstellen und Sie sicherstellen möchten, dass dieses Paket nur von einem bestimmten Repository bezogen wird. Sowohl vollständige Paketnamen (wie z. B. **publican**) als auch Globs (wie z. B. **gnome-***) werden akzeptiert.

- **--includepkgs=** — Eine kommagetrennte Liste mit Paketnamen und Globs, die von diesem Repository geladen werden müssen. Dies ist hilfreich, falls mehrere Repositorys dasselbe Paket bereitstellen und Sie sicherstellen möchten, dass dieses Paket von diesem Repository bezogen wird.

- **--proxy=[*protocol*://][*username*[:*password*]@]*host*[:*port*]** — Gibt einen HTTP-, HTTPS- oder FTP-Proxy an, der nur für dieses Repository verwendet werden soll. Diese Einstellung hat keine Auswirkung auf andere Repositorys oder darauf, wie die **install.img**-Datei in HTTP-Installationen abgerufen wird.

- **--ignoregroups=true** — Diese Option wird beim Aufbau von Installationsstrukturen verwendet und hat keinerlei Auswirkungen auf den eigentlichen Installationsvorgang. Diese Option weist die entsprechenden Tools an, bei der Spiegelung von Installationstrukturen die Paketgruppendaten zu ignorieren, um das Spiegeln großer Datenmengen zu vermeiden.

- **--noverifyssl** — Deaktiviert SSL-Verifizierung bei der Verbindung mit einem **HTTPS**-Server.

Wichtig

Die für die Installation verwendeten Repositorys müssen stabil sein. Die Installation könnte sonst fehlschlagen, falls ein Repository verändert wird, bevor die Installation fertiggestellt wurde.

rescue (optional)

Startet automatisch den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms. In diesem Modus können Sie versuchen, ein fehlerhaftes System zu reparieren.

```
rescue [--nomount|--romount]
```

- **--nomount** oder **--romount** — Steuert, wie das installierte System in der Wiederherstellungsumgebung eingehängt wird. Standardmäßig sucht das Installationsprogramm Ihr System, hängt es mit Lese- und Schreibberechtigungen ein und informiert Sie über den Ort der Einhängung. Optional können Sie festlegen, das System nicht einzuhängen (mit der Option **--nomount**) oder es schreibgeschützt einzuhängen (mit der Option **--romount**). Nur eine dieser beiden Optionen darf verwendet werden.

rootpw (erforderlich)

Legt das Root-Passwort auf den Wert des *password*-Arguments fest.

```
rootpw [--iscrypted|--plaintext] [--lock] password
```

- **--iscrypted** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in bereits verschlüsselter Form erwartet. Diese Option und die Option **--plaintext** schließen sich gegenseitig aus. Ein verschlüsseltes Passwort können Sie mithilfe von **python** erstellen:

```
$ python -c 'import crypt; print(crypt.crypt("My Password", "$6$My Salt"))'
```

  Dies generiert einen sha512-Schlüssel aus Ihrem Passwort und dem von Ihnen angegebenen Salt.

- **--plaintext** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in Klartext erwartet. Diese Option und die Option **--iscrypted** schließen sich gegenseitig aus.

- **--lock** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Root-Benutzerkonto standardmäßig gesperrt. Das bedeutet, dass sich der Root-Benutzer nicht von der Konsole aus anmelden kann.

selinux (optional)

Legt den Status von SELinux auf dem installierten System fest. Die standardmäßige SELinux-Richtlinie ist **enforcing**.

```
selinux [--disabled|--enforcing|--permissive]
```

- **--enforcing** — Aktiviert SELinux, wobei die standardmäßige Targeted-Richtlinie **enforcing** ist.

- **--permissive** — Auf Grundlage der SELinux-Richtlinie werden Warnungen ausgegeben, aber die Richtlinie wird nicht tatsächlich erzwungen.

- **--disabled** — Deaktiviert SELinux vollständig auf dem System.

Weitere Informationen über SELinux in Red Hat Enterprise Linux finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 SELinux Benutzer- und Administratorhandbuch.

services (optional)

Ändert die standardmäßige Gruppe der Dienste, die im standardmäßigen **systemd**-Ziel laufen. Die Liste der deaktivierten Dienste wird vor der Liste der aktivierten Dienste verarbeitet. Ist ein Dienst in beiden Listen aufgeführt, wird er demzufolge aktiviert.

```
services [--disabled=list] [--enabled=list]
```

- **--disabled=** — Deaktiviert die in der kommagetrennten Liste aufgeführten Dienste.

- **--enabled=** — Aktiviert die in der kommagetrennten Liste aufgeführten Dienste.

Wichtig

Fügen Sie keine Leerzeichen in die Liste der Dienste ein. Andernfalls wird Kickstart nur diejenigen Dienste aktivieren bzw. deaktivieren, die vor dem ersten Leerzeichen stehen. Zum Beispiel:

```
services --disabled=auditd, cups,smartd, nfslock
```

In diesem Beispiel wird nur der **auditd**-Dienst deaktiviert. Um alle vier aufgeführten Dienste zu deaktivieren, darf der Eintrag keine Leerzeichen zwischen den Diensten enthalten:

```
services --disabled=auditd,cups,smartd,nfslock
```

shutdown (optional)

Fährt das System herunter, sobald die Installation erfolgreich abgeschlossen wurde. Falls keine Methode zum Abschließen der Kickstart-Installation angegeben wurde, wird standardmäßig der **halt**-Befehl verwendet.

Die Kickstart-Option **shutdown** entspricht dem Befehl **shutdown**.

Für weitere Methoden zur Beendigung werfen Sie einen Blick auf die Kickstart-Optionen **halt**, **poweroff** und **reboot**.

skipx (optional)

Falls angegeben, wird **X** nicht auf dem installierten System konfiguriert.

Wichtig

Wenn unter den von Ihnen ausgewählten Paketen ein Anzeigemanager ist, so erstellt dieses Paket eine **X**-Konfiguration und das installierte System wird standardmäßig **graphical.target** ausführen. Der Effekt der **skipx**-Option wird dadurch außer Kraft gesetzt.

sshpw (optional)

Während der Installation können Sie über eine **SSH**-Verbindung mit dem Installationsprogramm interagieren und den Fortschritt beobachten. Verwenden Sie den **sshpw**-Befehl zur Erstellung temporärer Benutzerkonten, über die die Anmeldung erfolgt. Jede Instanz des Befehls erstellt ein separates Benutzerkonto, das nur in der Installationsumgebung existiert. Diese Benutzerkonten werden nicht auf das installierte System übertragen.

```
sshpw --username=name password [--iscrypted|--plaintext] [--lock]
```

- **--username** — Gibt den Namen des Benutzers an. Diese Option ist erforderlich.
- **--iscrypted** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in bereits verschlüsselter Form erwartet. Diese Option und die Option **--plaintext** schließen sich gegenseitig aus. Ein verschlüsseltes Passwort können Sie mithilfe von **python** erstellen:

```
$ python -c 'import crypt; print(crypt.crypt("My Password", "$6$My Salt"))'
```

Dies generiert einen sha512-Schlüssel aus Ihrem Passwort und dem von Ihnen angegebenen Salt.

- **--plaintext** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in Klartext erwartet. Diese Option und die Option **--iscrypted** schließen sich gegenseitig aus.
- **--lock** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Benutzerkonto standardmäßig gesperrt. Das bedeutet, dass sich der Benutzer nicht von der Konsole aus anmelden kann.

Wichtig

Standardmäßig wird der **ssh**-Server während der Installation nicht gestartet. Um **ssh** während der Installation verfügbar zu machen, booten Sie das System mit der Kernel-Bootoption **inst.sshd**. Siehe Konsolen-, Umgebungs- und Anzeigeoptionen für Details.

Anmerkung

Falls Sie den **ssh**-Zugriff auf Ihre Hardware für Root während der Installation deaktivieren möchten, verwenden Sie Folgendes:

```
sshpw --username=root --lock
```

text (optional)

Führt die Kickstart-Installation im Textmodus durch. Kickstart-Installationen werden standardmäßig im grafischen Modus durchgeführt.

timezone (erforderlich)

Legt die Zeitzone des Systems auf den Wert *timezone* fest. Eine Liste verfügbarer Zeitzonen erhalten Sie mit dem Befehl **timedatectl list-tinezones**.

```
timezone timezone [options]
```

- **--utc** — Wenn diese Angabe vorhanden ist, geht das System davon aus, dass die Hardwareuhr auf UTC-Zeit eingestellt ist.
- **--nontp** — Deaktiviert den automatischen Start des NTP-Diensts.
- **--ntpservers** — Gibt eine Liste der zu verwendenden NTP-Server an, in Form einer kommagetrennten Liste ohne Leerzeichen.

unsupported_hardware (optional)

Weist das Installationsprogramm an, die **Nicht unterstützte Hardware entdeckt** Warnung zu unterdrücken. Falls dieser Befehl nicht angegeben ist und nicht unterstützte Hardware entdeckt wird, dann wird die Installation an dieser Warnung stehenbleiben.

user (optional)

Erstellt einen neuen Benutzer auf dem System.

```
user --name=username [options]
```

- **--name=** — Gibt den Namen des Benutzers an. Diese Option ist erforderlich.
- **--gecos=** — Gibt die GECOS-Informationen für den Benutzer an. Dabei handelt es sich um eine Zeichenkette mit verschiedenen kommagetrennten, systemspezifischen Feldern. Häufig wird es dazu verwendet, um den vollständigen Namen des Benutzers anzugeben, die Büronummer, etc. Auf der man-Seite für **passwd(5)** finden Sie weitere Details.
- **--groups=** — Eine kommagetrennte Liste mit Namen von Gruppen, denen der Benutzer zusätzlich zu seiner Standardgruppe angehören soll. Die Gruppen müssen bereits vorhanden sein, bevor das Benutzerkonto erstellt wird. Siehe **group**-Befehl.
- **--homedir=** — Das Benutzerverzeichnis für den Benutzer. Falls nicht anderweitig angegeben, ist dies standardmäßig **/home/*username***.
- **--lock** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Benutzerkonto standardmäßig gesperrt. Das bedeutet, dass sich der Benutzer nicht von der Konsole aus anmelden kann.
- **--password=** — Das Passwort des neuen Benutzers. Falls nicht angegeben, wird das Benutzerkonto standardmäßig gesperrt.
- **--iscrypted** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in bereits verschlüsselter Form erwartet. Diese Option und die Option **--plaintext** schließen sich gegenseitig aus. Ein verschlüsseltes Passwort können Sie mithilfe von **python** erstellen:

  ```
  $ python -c 'import crypt; print(crypt.crypt("My Password", "$6$My Salt"))'
  ```

  Dies generiert einen sha512-Schlüssel aus Ihrem Passwort und dem von Ihnen angegebenen Salt.
- **--plaintext** — Falls diese Option angegeben ist, wird das Passwort in Klartext erwartet. Diese Option und die Option **--iscrypted** schließen sich gegenseitig aus.
- **--shell=** — Die Login-Shell des Benutzers. Falls nicht anderweitig angegeben, wird der Systemstandard verwendet.
- **--uid=** — Die *UID* des Benutzers (Benutzer-ID). Falls nicht anderweitig angegeben, wird standardmäßig die nächste verfügbare (und nicht dem System vorbehaltene) UID verwendet.
- **--gid=** — Die *GID* (Gruppen-ID) für die Gruppe des Benutzers. Falls nicht anderweitig angegeben, wird standardmäßig die nächste verfügbare (und nicht dem System vorbehaltene) Gruppen-ID verwendet.

Wichtig

Die Option **--gid=** funktioniert aufgrund eines Fehlers derzeit nicht. Ihre Verwendung in einer Kickstart-Datei führt dazu, dass die Installation eine Fehlermeldung anzeigt und fehlschlägt. Dies ist ein bekanntes Problem.

vnc (optional)

Ermöglicht das Nachverfolgen der grafischen Installation von Remote aus über VNC. Diese Methode wird üblicherweise dem Textmodus vorgezogen, da eine Installation im Textmodus einigen Einschränkungen hinsichtlich Größe und Sprachen unterliegt. Ohne Optionen startet dieser Befehl einen VNC-Server auf dem Installationssystem ohne Passwort und zeigt die Details an, die Sie zum Verbinden benötigen.

```
vnc [--host=hostname] [--port=port] [--password=password]
```

- **--host=** — Verbindet mit dem VNC-Viewer-Prozess, der auf dem angegebenen Hostnamen lauscht, anstatt einen VNC-Server auf dem installierten Rechner zu starten.
- **--port=** — Stellt einen Port bereit, auf dem der entfernte VNC-Viewer-Prozess lauscht. Falls nicht angegeben, verwendet **Anaconda** den VNC-Standard.
- **--password=** — Legt ein Passwort fest, das beim Verbinden mit der VNC-Sitzung angegeben werden muss. Dies ist optional, aber empfehlenswert.

Weitere Informationen über VNC-Installationen, einschließlich Anleitungen zur Verbindung mit dem Installationssystem, finden Sie in Kapitel 22, *Installation mittels VNC*.

volgroup (optional)

Erstellt eine Logical Volume Management (LVM) Gruppe.

```
volgroup name partition [options]
```

Wichtig

Verwenden Sie keine Bindestriche (**-**) in den Namen der logischen Datenträger und Datenträgergruppen, wenn Sie Red Hat Enterprise Linux mithilfe von Kickstart installieren. Falls Bindestriche verwendet werden, wird die Installation zwar normal abgeschlossen, doch das **/dev/mapper/**-Verzeichnis listet diese Datenträger und Datenträgergruppen mit doppelten Bindestrichen auf. Falls eine Datenträgergruppe beispielsweise **volgrp-01** heißt und einen logischen Datenträger namens **logvol-01** enthält, so wird dies als **/dev/mapper/volgrp--01-logvol--01** aufgeführt.

Diese Einschränkung gilt nur für die Namen von neu erstellten logischen Datenträgern und Datenträgergruppen. Falls Sie vorhandene Datenträger und Datenträgergruppen unter Verwendung der Option **--noformat** wiederverwenden, dann werden deren Namen nicht geändert.

Ein detailliertes Partitionierungsbeispiel mit **volgroup** finden Sie in Abschnitt 23.4.1, „Erweitertes Partitionierungsbeispiel“.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- **--noformat** — Verwendet eine vorhandene Datenträgergruppe und formatiert diese nicht.
- **--useexisting** — Verwendet eine vorhandene Datenträgergruppe und formatiert diese neu.
- **--pesize=** — Legt die Größe der physischen Einheiten fest.
- **--reserved-space=** — Gibt die Menge an Speicherplatz an (in Megabytes), die in einer Datenträgergruppe ungenutzt bleiben soll. Dies ist nur relevant für neu erstellte Datenträgergruppen.
- **--reserved-percent=** — Gibt den Anteil an Speicherplatz in einer Datenträgergruppe an (in Prozent), der ungenutzt bleiben soll. Dies ist nur relevant für neu erstellte Datenträgergruppen.

Erstellen Sie zuerst die Partition, dann die logische Datenträgergruppe und anschließend den logischen Datenträger. Zum Beispiel:

```
part pv.01 --size 10000
volgroup volgrp pv.01
logvol / --vgname=volgrp --size=2000 --name=root
```

xconfig (optional)

Konfiguriert das **X Window System**. Falls Sie das **X Window System** mit einer Kickstart-Datei installieren, die den Befehl **xconfig** nicht enthält, müssen Sie die **X**-Konfiguration manuell während der Installation angeben.

Verwenden Sie diesen Befehl nicht in einer Kickstart-Datei, die das **X Window System** nicht installiert.

- **--defaultdesktop=** — Gibt entweder **GNOME** oder **KDE** als standardmäßige Desktopumgebung an (dies setzt voraus, dass die **GNOME-Desktopumgebung** und/oder die **KDE-Desktopumgebung** im Abschnitt **%packages** installiert wurden).
- **--startxonboot** — Verwendet einen grafischen Anmeldebildschirm auf dem installierten System.

zerombr (optional)

Falls **zerombr** angegeben ist, werden jegliche ungültige Partitionstabellen initialisiert, die auf den Festplatten gefunden werden. Dadurch werden sämtliche Daten auf Festplatten mit ungültigen Partitionstabellen gelöscht. Dieser Befehl ist notwendig, wenn eine automatisierte Installation auf einem System durchgeführt werden soll, dessen Festplatten zuvor bereits initialisiert wurden.

Warnung

Auf IBM System z gilt: Falls **zerombr** angegeben wird, werden jegliche *Direct Access Storage Device* (DASD), die für das Installationsprogramm sichtbar sind und die nicht bereits low-level-formatiert sind, automatisch mit **dasdfmt** low-level-formatiert. Der Befehl verhindert außerdem Benutzerauswahlen während interaktiven Installationen.

Falls **zerombr** nicht angegeben wird und mindestens ein unformatiertes DASD für das Installationsprogramm sichtbar ist, schlägt eine nicht interaktive Kickstart-Installation fehl.

Falls **zerombr** nicht angegeben wird und mindestens ein unformatiertes DASD für das Installationsprogramm sichtbar ist, wird eine interaktive Installation beendet, falls der Benutzer nicht der Formatierung aller sichtbaren und unformatierten DASDs zustimmt. Um dies zu umgehen, aktivieren Sie nur jene DASDs, die Sie während der Installation verwenden. Sie können nach Abschluss der Installation weitere DASDs hinzufügen, falls gewünscht.

zfcp (optional)

Definiert ein Fibre-Channel-Gerät. Diese Option ist nur relevant für IBM System z-Systeme. Alle unten aufgeführten Optionen müssen angegeben werden.

```
zfcp --devnum=devnum --wwpn=wwpn --fcplun=lun
```

- **--devnum** — Die Gerätenummer (zFCP-Adaptor-Gerätebus-ID).
- **--wwpn** — Der World Wide Port Name (WWPN) des Geräts in Form einer 16-stelligen Nummer mit vorangestelltem **0x**.
- **--fcplun** — Die Logical Unit Number (LUN) des Geräts in Form einer 16-stelligen Nummer mit vorangestelltem **0x**.

Zum Beispiel:

```
zfcp --devnum=0.0.4000 --wwpn=0x5005076300C213e9 --
fcplun=0x5022000000000000
```

%include (optional)

Verwenden Sie den Befehl **%include** */path/to/file*, um die Inhalte einer anderen Datei in die Kickstart-Datei einzubeziehen, als seien diese direkt an der Stelle des **%include**-Befehls in der Kickstart-Datei enthalten.

23.3.3. Paketauswahl

Verwenden Sie den **%packages**-Befehl, um einen Abschnitt in der Kickstart-Datei zu beginnen, in dem die zu installierenden Softwarepakete beschrieben werden.

Sie können Pakete anhand ihrer *Umgebung*, *Gruppe* oder anhand ihrer Paketnamen angeben. Das Installationsprogramm definiert mehrere Umgebungen und Gruppen, die verwandte Pakete enthalten. In der Datei **repodata/*-comps-*variant*.*architecture*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD finden Sie eine Liste der Umgebungen und Gruppen.

Die Datei ***-comps-*variant*.*architecture*.xml** enthält eine Struktur, die alle verfügbaren Umgebungen (gekennzeichnet mit dem **<environment>**-Tag) und Gruppen (gekennzeichnet mit dem **<group>**-Tag) beschreibt. Jeder Eintrag hat eine Kennung, einen Wert zur Benutzersichtbarkeit, einen Namen, eine Beschreibung und eine Paketliste. Falls die Gruppe zur Installation ausgewählt wird, werden die mit **mandatory** (erforderlich) gekennzeichneten Pakete in der Liste immer installiert, die mit **default** (Standard) markierten Pakete werden installiert, sofern sie nicht an anderer Stelle explizit ausgeschlossen werden, und die mit **optional** markierten Pakete müssen an anderer Stelle explizit eingeschlossen werden, selbst wenn die Gruppe ausgewählt wird.

Sie können eine Paketgruppe oder Umgebung entweder anhand deren Kennung (der **<id>**-Tag) oder deren Namen (der **<name>**-Tag) angeben.

Wichtig

Um ein 32-Bit-Paket auf einem 64-Bit-System zu installieren, müssen Sie an den Paketnamen die 32-Bit-Architektur anhängen, für die das Paket erstellt wurde, zum Beispiel *glibc.i686*. Die Option **--multilib** muss ebenfalls in der Kickstart-Datei angegeben werden. Verfügbare Optionen siehe unten.

Wichtig

Die **Ersteinrichtung** wird nur dann nach einer Installation von einer Kickstart-Datei ausgeführt, wenn eine Desktopumgebung und das **X Window System** installiert wurden und der grafische Anmeldebildschirm aktiviert wurde. Dies bedeutet, dass außer **root** standardmäßig keine Benutzer angelegt werden. Sie können einen Benutzer entweder mit der **user**-Option in der Kickstart-Datei anlegen, bevor Sie damit weitere Systeme installieren (siehe Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ für Details), oder Sie können sich mit einer virtuellen Konsole als **root** auf dem System anmelden und mit dem Befehl **useradd** Benutzer hinzufügen.

Der Abschnitt **%packages** muss mit dem **%end**-Befehl abschließen.

Angeben einer Umgebung

Zusätzlich zu Gruppen können Sie auch eine ganze Umgebung angeben, die installiert werden soll:

```
%packages
@^Infrastructure Server
%end
```

Dieser Befehl installiert sämtliche Pakete, die Teil der Umgebung **Infrastracture Server** sind. Alle verfügbaren Umgebungen werden in der Datei **repodata/*-comps-*variant*.*architecture*.xml** auf der Red Hat Enterprise Linux 7-Installations-DVD beschrieben. Nur eine einzelne Umgebung kann in der Kickstart-Datei angegeben werden.

Angeben von Gruppen

Legen Sie Gruppen fest - ein Eintrag pro Zeile - beginnend mit einem @-Symbol gefolgt vom vollständigen Gruppennamen oder der Gruppen-ID, wie in der Datei ***-comps-*variant*.*architecture*.xml** angegeben. Zum Beispiel:

```
%packages
@X Window System
@Desktop
@Sound and Video
%end
```

Die Gruppen **Core** und **Base** sind immer ausgewählt. Es ist nicht nötig, diese Gruppen im Abschnitt **%packages** anzugeben.

Die Datei ***-comps-*variant*.*architecture*.xml** definiert auch Gruppen namens **Conflicts (*variant*)** für jede Variante von Red Hat Enterprise Linux. Diese Gruppen enthalten jegliche Pakete, von denen bekannt ist, dass sie Dateikonflikte verursachen, und sollten ausgeschlossen werden.

Angeben einzelner Pakete

Geben Sie einzelne Pakete anhand deren Namen an, ein Eintrag pro Zeile. Sie können ein Sternchen (*****) als *Platzhalter* in Paketnamen verwenden. Zum Beispiel:

```
%packages
sqlite
curl
aspell
docbook*
%end
```

Der Eintrag **docbook*** umfasst die Pakete *docbook-dtds*, *docbook-simple*, *docbook-slides* und andere, die mit dem Muster des Platzhalters übereinstimmen.

Ausschließen von Umgebungen, Gruppen oder Paketen

Verwenden Sie einen vorangestellten Bindestrich (**-**), um Pakete oder Gruppen zu spezifizieren, die von der Installation ausgeschlossen werden sollen. Zum Beispiel:

```
%packages
-@Graphical Internet
-autofs
-ipa*fonts
%end
```

Wichtig

Die Verwendung von ***** in einer Kickstart-Datei, um alle verfügbaren Pakete zu installieren, wird nicht unterstützt, selbst wenn Sie die Gruppe **@Conflicts (*variant*)** ausschließen.

Sie können das Standardverhalten des Abschnitts **%packages** mithilfe von mehreren Optionen ändern. Einige Optionen können für die gesamte Paketauswahl verwendet werden, andere Optionen werden nur mit bestimmten Gruppen verwendet.

Allgemeine Optionen zur Paketauswahl

Die folgenden Optionen stehen für den Abschnitt **%packages** zur Verfügung. Fügen Sie die gewünschten Optionen am Anfang des Paketauswahlabschnitts ein. Zum Beispiel:

```
%packages --multilib --ignoremissing
```

--nobase

Installiert nicht die Gruppe **@Base**. Verwenden Sie diese Option zur Durchführung einer minimalen Installation beispielsweise für einen Server mit nur einer Aufgabe oder einer Desktop-Anwendung.

--ignoremissing

Ignoriert jegliche Pakete, Gruppen oder Umgebungen, die in der Installationsquelle fehlen, statt die Installation anzuhalten und zu fragen, ob die Installation abgebrochen oder fortgesetzt werden soll.

--excludedocs

Installiert keine Dokumentation, die in Paketen enthalten ist. In den meisten Fällen sind dies sämtliche Dateien, die normalerweise im Verzeichnis **/usr/share/doc*** installiert werden. Die einzelnen Dateien, die hierdurch ausgeschlossen werden, unterscheiden sich jedoch je nach Paket.

--multilib

Konfiguriert das installierte System für multilib-Pakete (um die Installation von 32-Bit-Paketen auf einem 64-Bit-System zu ermöglichen) und installiert Pakete, die in diesem Abschnitt angegeben werden, dementsprechend als multilib-Pakete.

Normalerweise werden auf einem AMD64- oder Intel 64-System nur Pakete für diese Architektur (gekennzeichnet als **x86_64**) und Pakete für alle Architekturen (gekennzeichnet als **noarch**) installiert. Wenn Sie diese Option verwenden, werden automatisch ebenfalls Pakete für 32-Bit-AMD- oder -Intel-Systeme (gekennzeichnet als **i686**) installiert, sofern verfügbar.

Dies gilt nur für Pakete, die explizit im Abschnitt **%packages** angegeben werden. Pakete, die nicht explizit in der Kickstart-Datei genannt sind und lediglich als Abhängigkeiten installiert werden, werden nur in den benötigten Architekturversionen installiert, selbst wenn sie für weitere Architekturen verfügbar sind.

Optionen für spezifische Paketgruppen

Die Optionen in dieser Liste gelten nur für eine einzelne Paketgruppe. Geben Sie diese Optionen nicht zum **%packages**-Befehl in der Kickstart-Datei an, sondern fügen Sie sie an den Gruppennamen an. Zum Beispiel:

```
%packages
@Graphical Internet --optional
%end
```

--nodefaults

Installiert nur die erforderlichen Pakete der Gruppe, nicht die Standardauswahl.

--optional

Installiert Pakete, die in der Gruppendefinition in der Datei ***-comps-*variant*.*architecture*.xml** als optional gekennzeichnet sind, zusätzlich zu der Standardauswahl an Paketen.

23.3.4. Prä-Installationsskript

Sie können Befehle hinzufügen, die auf dem System ausgeführt werden unmittelbar nach der Analyse

der Kickstart-Datei, jedoch noch vor Beginn der Installation. Dieser Abschnitt muss am Ende der Kickstart-Datei nach den in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ beschriebenen Befehlen eingefügt werden und muss mit **%pre** beginnen und mit **%end** abschließen. Falls Ihre Kickstart-Datei auch den Abschnitt **%post** enthält, so ist die Reihenfolge der Abschnitt **%pre** und **%post** unerheblich.

Sie können im Abschnitt **%pre** auf das Netzwerk zugreifen; allerdings ist der *Namensdienst* an diesem Punkt noch nicht konfiguriert, so dass nur IP-Adressen funktionieren.

Der Abschnitt für das Prä-Installationsskript *kann nicht* mehrere Installationsstrukturen oder Quelldatenträger verwalten. Diese Informationen müssen für jede erstellte Kickstart-Datei enthalten sein, da das Prä-Installationsskript während der zweiten Phase des Installationsvorgangs ausgeführt wird.

Anmerkung

Im Gegensatz zum Post-Installationsskript wird das Prä-Installationsskript nicht in der **chroot**-Umgebung ausgeführt.

Die folgenden Optionen können verwendet werden, um das Verhalten von Prä-Installationsskripts zu verändern. Fügen Sie die gewünschten Optionen zur **%pre**-Zeile am Anfang des Skripts hinzu. Zum Beispiel:

```
%pre --interpreter=/usr/bin/python
--- Python script omitted --
%end
```

--interpreter=

Ermöglicht Ihnen die Angabe einer anderen Skriptsprache, wie z. B. Python. Jede auf dem System verfügbare Skriptsprache kann verwendet werden. In den meisten Fällen sind dies **/usr/bin/sh**, **/usr/bin/bash** und **/usr/bin/python**.

--erroronfail

Zeigt eine Fehlermeldung und hält die Installation an, falls das Skript fehlschlägt. Die Fehlermeldung verweist Sie auf den Speicherort der Protokolldatei, in der der Fehler protokolliert ist.

--log=

Protokolliert die Ausgabe des Skripts in die angegebene Protokolldatei. Zum Beispiel:

```
%post --log=/mnt/sysimage/root/ks-pre.log
```

Nachfolgend sehen Sie einen beispielhaften Abschnitt **%pre**:

Beispiel 23.3. Beispiel %pre-Skript

```
%pre
#!/bin/sh
hds=""
mymedia=""
for file in /proc/ide/h* do
 mymedia=`cat $file/media`
 if [ $mymedia == "disk" ] ; then
```

```
  hds="$hds `basename $file`"
 fi
done
set $hds
numhd=`echo $#`
drive1=`echo $hds | cut -d' ' -f1`
drive2=`echo $hds | cut -d' ' -f2`

#Write out partition scheme based on whether there are 1 or 2 hard drives
if [ $numhd == "2" ] ; then
 #2 drives
 echo "#partitioning scheme generated in %pre for 2 drives" > /tmp/part-include
 echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
 echo "part /boot --fstype xfs --size 75 --ondisk hda" >> /tmp/part-include
 echo "part / --fstype xfs --size 1 --grow --ondisk hda" >> /tmp/part-include
 echo "part swap --recommended --ondisk $drive1" >> /tmp/part-include
 echo "part /home --fstype xfs --size 1 --grow --ondisk hdb" >> /tmp/part-include
else
 #1 drive
 echo "#partitioning scheme generated in %pre for 1 drive" > /tmp/part-include
 echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
 echo "part /boot --fstype xfs --size 75" >> /tmp/part-include
 echo "part swap --recommended" >> /tmp/part-include
 echo "part / --fstype xfs --size 2048" >> /tmp/part-include
 echo "part /home --fstype xfs --size 2048 --grow" >> /tmp/part-include
fi
%end
```

Dieses Skript bestimmt die Anzahl der Festplatten im System und schreibt eine Textdatei mit einem unterschiedlichen Partitionsschema je nachdem, ob das System über ein oder zwei Festplatten verfügt. Fügen Sie statt einer Reihe von Partitionsbefehlen folgende Zeile in die Kickstart-Datei ein:

```
%include /tmp/part-include
```

So werden die Befehle zur Partitionierung verwendet, die im Skript angegeben wurden.

23.3.5. Post-Installationsskript

Sie können Befehle hinzufügen, die auf dem System ausgeführt werden, nachdem die Installation abgeschlossen wurde, jedoch bevor das System zum ersten Mal neu gestartet wird. Dieser Abschnitt muss am Ende der Kickstart-Datei nach den in Abschnitt 23.3.2, „Kickstart-Befehle und -Optionen“ beschriebenen Befehlen eingefügt werden und muss mit **%post** beginnen und mit **%end** abschließen. Falls Ihre Kickstart-Datei auch den Abschnitt **%pre** enthält, so ist die Reihenfolge der Abschnitte **%pre** und **%post** unerheblich.

Dieser Abschnitt ist hilfreich für Aufgaben wie die Installation zusätzlicher Software oder die Konfiguration eines zusätzlichen Nameservers. Das Post-Installationsskript wird in einer chroot-Umgebung ausgeführt, weshalb Aufgaben wie das Kopieren von Skripten oder RPM-Paketen vom Installationsdatenträger nicht ohne Weiteres funktionieren. Sie können dieses Verhalten mithilfe der Option **--nochroot** ändern, wie weiter unten beschrieben.

Wichtig

Wenn Sie das Netzwerk mit statischen IP-Informationen (einschließlich eines Nameservers) konfiguriert haben, können Sie im Abschnitt **%post** auf das Netzwerk zugreifen und Namen in IP-Adressen auflösen. Wenn Sie das Netzwerk dagegen für **DHCP** konfiguriert haben, dann wird die Datei **/etc/resolv.conf** noch nicht fertiggestellt worden sein, wenn die Installation den Abschnitt **%post** ausführt. Sie haben zwar Zugriff auf das Netzwerk, können jedoch keine Namen in IP-Adressen auflösen. Demzufolge müssen Sie IP-Adressen im Abschnitt **%post** angeben, wenn Sie **DHCP** verwenden.

Die folgenden Optionen können verwendet werden, um das Verhalten von Post-Installationsskripts zu verändern. Fügen Sie die gewünschten Optionen zur **%post**-Zeile am Anfang des Skripts hinzu. Zum Beispiel:

```
%post --interpreter=/usr/bin/python
--- Python script omitted --
%end
```

--interpreter=

Ermöglicht Ihnen die Angabe einer anderen Skriptsprache, wie z. B. Python. Zum Beispiel:

```
%post --interpreter=/usr/bin/python
```

Jede auf dem System verfügbare Skriptsprache kann verwendet werden. In den meisten Fällen sind dies **/usr/bin/sh**, **/usr/bin/bash** und **/usr/bin/python**.

--nochroot

Diese Option ermöglicht Ihnen die Angabe von Befehlen, die außerhalb der chroot-Umgebung ausgeführt werden sollen.

Im folgenden Beispiel wird die Datei **/etc/resolv.conf** in das gerade installierte Dateisystem kopiert.

```
%post --nochroot
cp /etc/resolv.conf /mnt/sysimage/etc/resolv.conf
%end
```

--erroronfail

Zeigt eine Fehlermeldung und hält die Installation an, falls das Skript fehlschlägt. Die Fehlermeldung verweist Sie auf den Speicherort der Protokolldatei, in der der Fehler protokolliert ist.

--log=

Protokolliert die Ausgabe des Skripts in die angegebene Protokolldatei. Beachten Sie, dass der Pfad der Protokolldatei sich unterscheidet je nachdem, ob die Option **--nochroot** verwendet wird. Beispiel ohne **--nochroot**:

```
%post --log=/root/ks-post.log
```

Beispiel mit **--nochroot**:

```
%post --nochroot --log=/mnt/sysimage/root/ks-post.log
```

Nachfolgend sehen Sie einen beispielhaften Abschnitt **%post**:

Beispiel 23.4. Beispiel %post-Skript

```
# Start of the %post section with logging into /root/ks-post.log
%post --log=/root/ks-post.log

# Mount an NFS share
mkdir /mnt/temp
mount -o nolock 10.10.0.2:/usr/new-machines /mnt/temp
openvt -s -w -- /mnt/temp/runme
umount /mnt/temp

# End of the %post section
%end
```

Das obige Beispiel hängt eine NFS-Freigabe ein und führt ein Skript namens **runme** unter **/usr/new-machines/** auf der Freigabe aus. Beachten Sie, dass NFS-Dateisperrung im Kickstart-Modus *nicht* unterstützt wird, weshalb die Option **-o nolock** erforderlich ist.

Ein häufiger Anwendungsfall für Post-Installationsskripte in Kickstart-Installationen ist die automatische Registrierung des installierten Systems mithilfe des Red Hat Subscription Manager. Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel einer automatischen Registrierung in einem **%post**-Skript:

Beispiel 23.5. Ausführen von subscription-manager als Post-Installationsskript

```
%post --log=/root/ks-post.log
/usr/sbin/subscription-manager register --username=admin@example.com --
password=secret --serverurl=sam-server.example.com --org="Admin Group" --
environment="Dev" --servicelevel=standard --release="7.0"
%end
```

Das Befehlszeilenskript **subscription-manager** registriert ein System bei einem Red Hat Subscription Management-Server (Kundenportal-Subskriptionsverwaltung, Subscription Asset Manager oder CloudForms System Engine). Dieses Skript kann auch dazu verwendet werden, um das System automatisch mit den am besten passenden Subskriptionen zu verknüpfen.

Verwenden Sie zur Registrierung beim Kundenportal Ihre Red Hat Network-Zugangsdaten. Verwenden Sie zur Registrierung beim Subscription Asset Manager oder bei CloudForms System Engine ein Benutzerkonto, das vom lokalen Administrator angelegt wurde.

Sie können weitere Optionen zum Registrierungsbefehl angeben, um ein bevorzugtes Service-Level für das System anzugeben und um Aktualisierungen und Errata auf eine bestimmte Betriebssystemversion festzulegen.

23.4. Beispiel für Kickstart-Konfigurationen

23.4.1. Erweitertes Partitionierungsbeispiel

Nachfolgend sehen Sie ein integriertes Beispiel für einen Anwendungsfall der Kickstart-Optionen **clearpart**, **zerombr**, **part**, **raid**, **volgroup** und **logvol**:

Beispiel 23.6. Erweitertes Partitionierungsbeispiel

```
clearpart --drives=hda,hdc
zerombr
# Raid 1 IDE config
part raid.11 --size 1000 --asprimary --ondrive=hda
part raid.12 --size 1000 --asprimary --ondrive=hda
part raid.13 --size 2000 --asprimary --ondrive=hda
part raid.14 --size 8000 --ondrive=hda
part raid.15 --size 16384 --grow --ondrive=hda
part raid.21 --size 1000 --asprimary --ondrive=hdc
part raid.22 --size 1000 --asprimary --ondrive=hdc
part raid.23 --size 2000 --asprimary --ondrive=hdc
part raid.24 --size 8000 --ondrive=hdc
part raid.25 --size 16384 --grow --ondrive=hdc

# You can add --spares=x
raid / --fstype xfs --device root --level=RAID1 raid.11 raid.21
raid /safe --fstype xfs --device safe --level=RAID1 raid.12 raid.22
raid swap --fstype swap --device swap --level=RAID1 raid.13 raid.23
raid /usr --fstype xfs --device usr --level=RAID1 raid.14 raid.24
raid pv.01 --fstype xfs --device pv.01 --level=RAID1 raid.15 raid.25

# LVM configuration so that we can resize /var and /usr/local later
volgroup sysvg pv.01
logvol /var --vgname=sysvg --size=8000 --name=var
logvol /var/freespace --vgname=sysvg --size=8000 --name=freespacetouse
logvol /usr/local --vgname=sysvg --size=1 --grow --name=usrlocal
```

Dieses erweiterte Beispiel implementiert LVM auf RAID, sowie die Fähigkeit, die Größe verschiedener Verzeichnisse auf zukünftige Bedürfnisse anzupassen.

Zunächst werden mithilfe des **clearpart**-Befehls sämtliche Inhalte auf den Festplatten **hda** und **hdc** gelöscht. Der **zerombr**-Befehl initialisiert ungenutzte Partitionstabellen.

Anschließend werden die beiden Festplatten partitioniert, um sie für die RAID-Konfiguration vorzubereiten. Jede Festplatte wird in fünf Partitionen unterteilt und jede Festplatte erhält dasselbe Partitionslayout.

Im nächsten Abschnitt werden diese physischen Partitionspaare dazu verwendet, ein Software-RAID-Gerät mit RAID1-Level (Mirroring) zu erstellen. Die ersten vier RAID-Geräte werden für **/** (Root), **/safe**, **swap** und **/usr** verwendet. Das fünfte und größte Partitionspaar wird **pv.01** benannt und im darauf folgenden Abschnitt als physischer Datenträger für LVM verwendet.

Abschließend erstellt die letzte Gruppe von Befehlen zunächst eine Datenträgergruppe namens **sysvg** auf dem physischen Datenträger **pv.01**. Dann werden drei logische Datenträger (**/var**, **/var/freespace** und **/usr/local**) erstellt und zur **sysvg**-Datenträgergruppe hinzugefügt. Die Datenträger **/var** und **/var/freespace** haben eine feste Größe von 8 GB und der Datenträger **/usr/local** nutzt die Option **--grow**, um den verbleibenden verfügbaren Platz auszufüllen.

Kapitel 24. Installation auf ein Datenträgerimage

Dieses Kapitel beschreibt die Erstellung von angepassten, bootfähigen Images mehrerer verschiedener Typen sowie verwandte Themen. Die Imageerstellung und die Installation kann entweder manuell erfolgen in einem Vorgang, der einer normalen Festplatteninstallation entspricht, oder kann automatisiert werden mithilfe einer Kickstart-Datei und des Werkzeugs **livemedia-creator**.

Falls Sie das manuelle Verfahren wählen, können Sie die Installation interaktiv im grafischen Installationsprogramm durchführen. Das Verfahren ähnelt der Installation mit einem Red Hat Enterprise Linux-Bootmedium und dem grafischen Installationsprogramm. Bevor Sie die Installation beginnen, müssen Sie jedoch manuell eine oder mehrere Imagedateien anlegen.

Automatisierte Festplattenimage-Installationen mit **livemedia-creator** haben eine gewisse Ähnlichkeit mit Kickstart-Installationen mit Netzwerkboot. Um dieses Verfahren zu nutzen, müssen Sie eine gültige Kickstart-Datei vorbereiten, die von **livemedia-creator** zur Durchführung der Installation verwendet wird. Die Imagedatei wird automatisch erstellt.

Beide Verfahren zur Festplattenimage-Installation erfordern eine separate Installationsquelle. In den meisten Fällen ist es am besten, ein ISO-Image der Red Hat Enterprise Linux-Binär-DVD zu verwenden. In Kapitel 1, *Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux* finden Sie weitere Informationen über den Erhalt von Installations-ISO-Images.

Wichtig

Es ist derzeit nicht möglich, ein Installations-ISO-Image von Red Hat Enterprise Linux ohne weitere Vorbereitungen zu verwenden. Die Installationsquelle für eine Festplattenimage-Installation muss genauso vorbereitet werden, wie dies auch bei einer normalen Installation der Fall ist. In Abschnitt 2.3, „Vorbereiten der Installationsquelle“ finden Sie weitere Informationen über die Vorbereitung von Installationsquellen.

24.1. Manuelle Festplattenimage-Installation

Eine manuelle Installation auf ein Festplattenimage wird durchgeführt, indem Sie auf einem vorhandenen System das **Anaconda**-Installationsprogramm ausführen und eine oder mehrere Imagedateien als Installationsziele angeben. Weitere Optionen können verwendet werden, um das Installationsprogramm weiter zu konfigurieren. Eine Liste verfügbarer Optionen erhalten Sie mit dem Befehl **anaconda -h**.

Warnung

Die Imageinstallation mit **Anaconda** birgt potenzielle Risiken, da das Installationsprogramm auf einem bereits installierten System verwendet wird. Zwar sind derzeit keine Fehler bekannt, die Probleme verursachen könnten, doch es ist theoretisch möglich, dass dieses Verfahren das System ernsthaft beschädigt. Die Installation auf Festplattenimages sollte immer auf Systemen oder virtuellen Maschinen erfolgen, die eigens zu diesem Zweck bereitgestellt werden, und nicht auf Systemen mit wichtigen Daten.

Dieser Abschnitt liefert Informationen über das Erstellen leerer Festplattenimages und über die Verwendung des **Anaconda**-Installationsprogramms, um Red Hat Enterprise Linux in diese Images zu installieren.

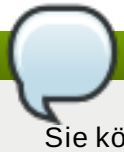
24.1.1. Vorbereiten eines Festplattenimages

Der erste Schritt zur manuellen Installation auf ein Festplattenimage besteht in der Erstellung einer oder mehrerer Imagedateien. Diese werden später anstelle von physischen Speichergeräten als Installationsziele verwendet. In Red Hat Enterprise Linux können Sie ein Festplattenimage mit dem folgenden Befehl erstellen:

```
$ fallocate -l size name
```

Ersetzen Sie *size* durch einen Wert, der die Größe des Images angibt (z. B. **10G** oder **5000M**) und *name* durch den Namen der zu erstellenden Datei. Um beispielsweise eine 30 GB große Imagedatei namens **myimage.raw** anzulegen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
$ fallocate -l 30G myimage.raw
```



Anmerkung

Sie können für den **fallocate**-Befehl die Größe der zu erstellenden Datei auf verschiedene Arten angeben, je nach verwendetem Suffix. Details zur Angabe der Größe finden Sie auf der man-Seite für **fallocate(1)**.

Die Größe der erstellten Imagedatei bildet die Kapazitätsgrenze für Partitionen, die Sie während der Installation anlegen. Das Image muss mindestens 3 GB groß sein, wobei die tatsächlichen Platzanforderungen in den meisten Fällen darüber hinausgehen. Die genaue Größe, die Sie zur Installation benötigen, hängt davon ab, welche Software Sie installieren möchten, wie viel Swap-Space Sie zuweisen und wie viel verfügbaren Speicherplatz Sie nach der Installation brauchen. Weitere Details zur Partitionierung finden Sie in:

- Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für IBM Power Systems-Server
- Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ für IBM System z

Nachdem Sie eine oder mehrere leere Imagedateien erstellt haben, fahren Sie mit Abschnitt 24.1.2, „Installieren von Red Hat Enterprise Linux auf einem Festplattenimage“ fort.

24.1.2. Installieren von Red Hat Enterprise Linux auf einem Festplattenimage

Wichtig

Setzen Sie Security Enhanced Linux (**SELinux**) in den Modus "permissive" (oder "disabled"), bevor Sie angepasste Images mit **Anaconda** erstellen. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 SELinux Benutzer- und Administratorhandbuch für Informationen über das Einstellen der **SELinux**-Modi.

Um die Installation auf ein Festplattenimage zu starten, führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# anaconda --image=/path/to/image/file
```

Ersetzen Sie */path/to/image/file* durch den *vollständigen* Pfad zu der Imagedatei, die Sie zuvor angelegt haben.

Sobald Sie diesen Befehl ausgeführt haben, wird **Anaconda** auf Ihrem System starten. Die Installationsoberfläche ist genau dieselbe wie bei einer normalen Installation (Booten des Systems von einem Red Hat Enterprise Linux-Datenträger), allerdings startet die grafische Installation sofort und überspringt dabei das Bootmenü. Aus diesem Grund müssen Bootoptionen als zusätzliche Parameter zum **anaconda**-Befehl angegeben werden. Eine vollständige Liste der unterstützten Befehle erhalten Sie durch Ausführen von **anaconda -h** auf einer Befehlszeile.

Eine der wichtigsten Optionen ist **--repo=**, mit der Sie eine Installationsquelle angeben können. Diese Option verwendet dieselbe Syntax wie die Bootoption **inst.repo=**. Siehe Abschnitt 20.1, „Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü“ für weitere Informationen.

Wenn Sie die Option **--image=** verwenden, wird *nur* die angegebene Imagedatei als Installationsziel verfügbar. Keine anderen Geräte werden im **Installationsziel**-Dialog sichtbar sein. Falls Sie mehrere Festplattenimages verwenden möchten, müssen Sie die Option **--image=** mehrmals für jede Imagedatei separat angeben. Zum Beispiel:

```
# anaconda --image=/home/testuser/diskinstall/image1.raw --
image=/home/testuser/diskinstall/image2.raw
```

Mit dem obigen Befehl wird **Anaconda** gestartet, und beide angegebenen Imagedateien werden im **Installationsziel**-Bildschirm als Installationsziele verfügbar gemacht.

Optional können Sie den Imagedateien für die Installation auch benutzerdefinierte Namen zuweisen. Um einer Imagedatei einen Namen zuzuweisen, fügen Sie ***:name*** am Ende des Imagedateinamens hinzu. Um beispielsweise eine Imagedatei unter **/home/testuser/diskinstall/image1.raw** zu verwenden und diesem den Namen **myimage** zuzuweisen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
# anaconda --image=/home/testuser/diskinstall/image1.raw:myimage
```

24.2. Automatische Festplattenimage-Installation

Die Erstellung von Festplattenimages und die Installation darauf kann mithilfe von **livemedia-creator** automatisiert werden. Für eine automatisierte Installation benötigen Sie ein installiertes Red Hat Enterprise Linux-System und eine Kickstart-Datei. Die Festplattenimages selbst müssen nicht manuell erstellt werden. Informationen über das Erstellen und Verwenden von Kickstart-Dateien finden Sie in Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*.

24.2.1. Überblick über livemedia-creator

Das Erstellen von angepassten Images mit **livemedia-creator** ist normalerweise ein zweistufiger Vorgang. In der ersten Stufe wird eine temporäre Imagedatei angelegt und **Anaconda** (das Red Hat Enterprise Linux Installationsprogramm) installiert ein System in dieses Image basierend auf den Parametern in einer Kickstart-Datei. In der zweiten Stufe verwendet **livemedia-creator** dieses temporäre System zur Erstellung des endgültigen, bootfähigen Images.

Dieses Verhalten kann verändert werden, indem Sie zusätzliche Optionen angeben. Beispielsweise ist es möglich, lediglich die erste Stufe durchzuführen, um eine Imagedatei zu erhalten. Oder Sie können die erste Stufe überspringen und ein vorhandenes Festplatten- oder Dateisystemimage verwenden, um das endgültige, bootfähige ISO-Image zu erstellen.

Wichtig

Das Erstellen von angepassten Images mit **livemedia-creator** wird derzeit nur auf AMD64- und Intel 64-Systemen (x86_64) unterstützt.

Zudem wird der Erstellungsvorgang nur in Red Hat Enterprise Linux 7 unterstützt. Angepasste Images früherer Releases können zwar auch erstellt werden, diese werden jedoch von Red Hat nicht unterstützt.

Die Verwendung von **livemedia-creator** wird in Abschnitt 24.2.4, „Erstellen von angepassten Images“ beschrieben. Auf einem System, auf dem das *lorax*-Paket installiert ist, können Sie eine Liste aller verfügbaren Optionen mit dem Befehl **livemedia-creator --help** anzeigen. Zusammen mit dem *lorax*-Paket wird auch die folgende Dokumentation installiert: die man-Seite für **livemedia-creator(1)** und die Datei **README.livemedia-creator** im Verzeichnis **/usr/share/doc/lorax-*version*/**, wobei *version* die Version des installierten *lorax*-Pakets ist.

24.2.2. Installieren von livemedia-creator

Das Werkzeug **livemedia-creator** ist Teil des *lorax*-Pakets. Um das Paket zu installieren, führen Sie den folgenden Befehl als **root** aus:

```
# yum install lorax
```

Zusätzlich zum *lorax*-Paket müssen Sie mehrere andere Pakete installieren. Bei diesen Paketen handelt es sich nicht um Abhängigkeiten von *lorax*, weshalb sie nicht automatisch installiert werden. Dennoch werden diese Pakete möglicherweise benötigt, abhängig davon, wofür genau Sie **livemedia-creator** verwenden möchten. Zu diesen Paketen gehören unter anderem:

- *virt-install*: Ein Paket, das Werkzeuge zur Erstellung von virtuellen Maschinen bereitstellt, die in der ersten Stufe zur Erstellung von Live-Medien benötigt werden, sofern nicht die Option **--no-virt** angegeben wurde.
- *libvirt*, *qemu-kvm*, *virsh* und andere Virtualisierungswerkzeuge: Um *virt-install* nutzen zu können, muss Ihr System für die Erstellung, Ausführung und Verwaltung von virtuellen Maschinen vorbereitet sein. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Bereitstellungs- und Administrationshandbuch zur Virtualisierung finden Sie Informationen über die Virtualisierung in Red Hat Enterprise Linux und über die Installation und Verwendung von Virtualisierungswerkzeugen.
- *anaconda*: Das Red Hat Enterprise Linux-Installationsprogramm, das in der ersten Stufe anstelle von virt-install verwendet wird, falls die Option **--no-virt** angegeben wurde.

Gegebenenfalls sind noch andere Applikationen notwendig, die jedoch über den Rahmen dieses Handbuchs hinausgehen. Falls Sie versuchen, **livemedia-creator** auszuführen und ein für die angegebene Option erforderliches Paket fehlt, dann wird das Programm stoppen und eine Fehlermeldung ausgeben. Dieser Fehlermeldung können Sie entnehmen, welche Pakete Sie installieren müssen, bevor Sie fortfahren können.

24.2.3. Beispiele für Kickstart-Dateien

Um erfolgreich ein angepasstes Live-Image zu erstellen, benötigen Sie eine gültige Kickstart-Konfigurationsdatei. Zwei Beispieldateien werden automatisch zusammen mit *lorax* installiert. Sie können diese Beispiele entweder als Referenz bei der Erstellung Ihrer eigenen angepassten Images nutzen, oder Sie können diese Beispieldateien kopieren und Sie entsprechend Ihrer Anforderungen

anpassen. Beide Beispieldateien befinden sich im Verzeichnis **/usr/share/doc/lorax-*version*/**, wobei *version* die Version des installierten *lorax*-Pakets ist.

Die folgenden Beispieldateien sind verfügbar:

- **rhel7-minimal.ks**: Eine Konfigurationsdatei, die nur eine minimale Installation (die Gruppe **@core**) und andere wesentliche Pakete (z. B. den Kernel und den **GRUB2**-Bootloader) vornimmt. Außer **root** werden keine Benutzerkonten angelegt und es werden keinerlei weiteren Pakete und keine grafische Oberfläche installiert.
- **rhel7-livemedia.ks**: Eine erweiterte Konfigurationsdatei, die ein Live-System mit grafischer Oberfläche installiert. Zusätzlich zu **root** wird ein Benutzer namens **liveuser** angelegt.

Beide Beispielkonfigurationen müssen verändert werden, um einen gültigen Speicherort als Installationsquelle anzugeben. Öffnen Sie dazu die Datei in einem Texteditor wie z. B. **vim**, suchen Sie den **url**-Befehl und ändern Sie die vorhandene Adresse auf eine gültige Installationsquelle ab. Darüber hinaus sind keine weiteren Änderungen notwendig, damit diese Beispieldateien funktionieren.

Wichtig

Bearbeiten Sie die Beispieldateien nicht direkt an ihrem Speicherort, sondern kopieren Sie sie in ein anderes Verzeichnis und bearbeiten sie dort.

Anmerkung

Wenn Sie die Installationsquelle und zusätzliche Repositorys in der Kickstart-Datei angeben, bedenken Sie dabei, dass nur offizielle Repositorys von Red Hat unterstützt werden. Angepasste Repositorys können zwar funktionieren, werden aber nicht unterstützt.

24.2.4. Erstellen von angepassten Images

Dieser Abschnitt beschreibt mehrere häufige Anwendungsfälle für **livemedia-creator** und stellt keine vollständige Liste verfügbarer Optionen dar. Um alle verfügbaren Optionen anzuzeigen, führen Sie den Befehl **livemedia-creator --help** aus oder werfen Sie einen Blick auf die man-Seite für **livemedia-creator(1)**.

24.2.4.1. Erstellen eines Live-Images mit virt-install

Der häufigste Anwendungsfall für **livemedia-creator** ist die Verwendung von *virt-install* zur Erstellung einer temporären virtuellen Maschine, die während der Live-Imageerstellung verwendet wird. Um ein Live-ISO mit *virt-install* zu erstellen, benötigen Sie eine gültige Kickstart-Datei und ein bootfähiges ISO-Image, welches das **Anaconda**-Installationsprogramm enthält. Diese Images werden von Red Hat als "minimale Bootmedien" bereitgestellt. Siehe Abschnitt 2.2, „Erstellen eines USB-Installationsmediums“ für Details.

Als absolutes Minimum brauchen Sie den folgenden Befehl, um ein Live-Image mit **virt-install** zu erstellen:

```
# livemedia-creator --make-iso --iso=/path/to/boot.iso --
ks=/path/to/valid/kickstart.ks
```

Ersetzen Sie */path/to/boot.iso* durch einen Pfad zu einem minimalen Bootimage und */path/to/valid/kickstart.ks* durch einen Pfad zu einer gültigen Kickstart-Datei, die für die Imageerstellung verwendet wird.

Die folgenden Optionen könnten für diesen Anwendungsfall ebenfalls hilfreich sein:

- **`--vnc vnc`**: Diese Option ermöglicht es Ihnen, den Installationsvorgang mithilfe eines VNC-Clients wie **TigerVNC** zu beobachten. Die Option wird an die Option **`--graphics`** von virt-install übergeben. Siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC* für weitere Informationen.
- **`--ram x`**: Diese Option ermöglicht es Ihnen, die Menge an RAM in Megabytes für die temporäre virtuelle Maschine anzugeben.
- **`--vcpus x`**: Die Anzahl an Prozessoren für die virtuelle Maschine.

24.2.4.2. Erstellen eines Live-Images mit Anacondas Imageinstallation

Eine andere Methode zur Erstellung eines Live-Images ist mithilfe des **Anaconda**-Features zur Imageinstallation. In diesem Fall ist kein Image nötig, welches das Installationsprogramm enthält, stattdessen muss das *anaconda*-Paket auf dem System installiert sein. Der Vorgang besteht aus zwei Stufen: Zunächst wird ein temporäres Festplattenimage erstellt, auf dem das System installiert wird. Anschließend wird dieses Image dazu verwendet, das endgültige, bootfähige ISO zu erstellen.

Warnung

Die Erstellung eines Live-Images mit **Anaconda** birgt potenzielle Risiken, da das Installationsprogramm auf dem System selbst ausgeführt wird, nicht innerhalb einer virtuellen Maschine. Zwar sind derzeit keine Fehler bekannt, die Probleme verursachen könnten, doch es ist theoretisch möglich, dass dieses Verfahren das System ernsthaft beschädigt. Das Ausführen von **livemedia-creator** mit der Option **`--no-virt`** wird deshalb nur für virtuelle Maschinen empfohlen, die eigens zu diesem Zweck bereitgestellt werden.

Wichtig

Setzen Sie Security Enhanced Linux (**SELinux**) in den Modus "permissive" (oder "disabled"), bevor Sie angepasste Images mit **Anaconda** erstellen. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 SELinux Benutzer- und Administratorhandbuch für Informationen über das Einstellen der **SELinux**-Modi.

Um mithilfe von **Anaconda** ein Live-Image zu erstellen, verwenden Sie die Option **`--no-virt`**. Zum Beispiel:

```
# livemedia-creator --make-iso --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --no-virt
```

24.2.4.3. Erstellen eines Festplatten- oder Dateisystemimages

Sie können **livemedia-creator** auch dazu verwenden, ein Festplatten- oder Dateisystemimage zu erstellen. In diesem Fall wird nur die erste Stufe zur Imageerstellung durchgeführt. Es wird kein endgültiges ISO erstellt, stattdessen stoppt das Programm nach Beendigung des Installationsvorgangs auf dem temporären Festplatten- oder Dateisystemimage. Sie können dann

dieses Image einhängen und auf Fehler untersuchen. Dies kann hilfreich sein bei der Suche und Bereinigung von Fehlern in einer bearbeiteten Kickstart-Datei. Sie können das Image auch für den späteren Gebrauch aufbewahren, um bei zukünftigen Imageerstellungen Zeit zu sparen.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Erstellungsvorgang nach der ersten Stufe zu stoppen. Sie können die Option **--image-only** verwenden, wie folgenden Beispiel veranschaulicht:

```
# livemedia-creator --make-iso --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --
iso=/path/to/boot.iso --image-only
```

Alternativ können Sie die Option **--make-disk** anstelle von **--make-iso** verwenden:

```
# livemedia-creator --make-disk --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --
iso=/path/to/boot.iso
```

Sie können auch ein Dateisystemimage anstelle eines partitionierten Festplattenimages erstellen mithilfe der Option **--make-fsimage**:

```
# livemedia-creator --make-fsimage --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --
iso=/path/to/boot.iso
```

Anmerkung

Es ist ebenfalls möglich, die Option **--no-virt** in allen Beispielen in diesem Abschnitt zu verwenden.

In jedem Fall ist das Ergebnis ein partitioniertes Festplattenimage oder Dateisystemimage, das sich standardmäßig im Verzeichnis **/var/tmp/** befindet. Um diesen Speicherort zu ändern, verwenden Sie die Option **--tmp** */path/to/temporary/directory/*, wobei */path/to/temporary/directory/* der Pfad zum gewünschten Zielverzeichnis ist.

24.2.4.4. Verwenden eines zuvor erstellten Festplatten- oder Dateisystemimages

Falls Sie bereits ein Festplatten- oder Dateisystemimage vorliegen haben (siehe Abschnitt 24.2.4.3, „Erstellen eines Festplatten- oder Dateisystemimages“), können Sie **livemedia-creator** dieses zur Verfügung stellen, um daraus das endgültige, bootfähige ISO-Image zu erstellen. In diesem Fall ist keine Kickstart-Datei und kein **Anaconda**-Installationsimage notwendig; diese sind nur für die erste Stufe der Imageerstellung erforderlich, die in diesem Fall übersprungen wird.

Verwenden Sie die Option **--disk-image**, um ein endgültiges Image aus einem vorhandenen, partitionierten Festplattenimage zu erstellen. Zum Beispiel:

```
# livemedia-creator --make-iso --disk-image=/path/to/disk/image.img
```

Falls Sie ein Dateisystemimage anstelle eines Festplattenimages nutzen möchten, verwenden Sie stattdessen die Option **--fs-image**:

```
# livemedia-creator --make-iso --fs-image=/path/to/filesystem/image.img
```

24.2.4.5. Erstellen einer Appliance

Ein anderer Anwendungsfall für **livemedia-creator** ist das Erstellen eines Appliance-Images (ein partitioniertes Festplattenimage), einschließlich einer XML-Datei mit dessen Beschreibung, das

mithilfe einer Vorlage generiert wird. In diesem Fall werden sowohl virtuelle Maschineninstallationen als auch Imageinstallationen unterstützt. Um ein Appliance-Image samt Beschreibung zu erstellen, verwenden Sie die Option **--make-appliance** anstelle von **--make-iso**. Zum Beispiel:

```
# livemedia-creator --make-appliance --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --
iso=/path/to/boot.iso
```

Sowohl das Image als auch die XML-Datei zur Beschreibung werden im Verzeichnis **/var/tmp/** gespeichert, sofern nicht ein anderes Verzeichnis mit der Option **--resultdir** angegeben wurde.

Die folgenden Optionen sind spezifisch für die Appliance-Erstellung:

- **--app-name** *name*: gibt den Namen der Appliance an, der in der XML-Beschreibungsdatei mit dem **<name>** Tag erscheint. Der Standardwert ist **None**.
- **--app-template** */path/to/template.tmpl*: gibt die zu verwendene Vorlage an. Der Standard ist **/usr/share/lorax/appliance/libvirt.tmpl**.
- **--app-file** */path/to/app/file.xml*: gibt den Namen der generierten XML-Beschreibungsdatei an. Der Standardwert ist **appliance.xml**.

24.2.4.6. Erstellen eines Amazon Machine Image (AMI)

Verwenden Sie die Option **--make-ami**, um ein Amazon Machine Image (AMI) zum Einsatz in der Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) zu erstellen. Sowohl virtualisierte Installationen als auch Imageinstallationen werden unterstützt.

```
# livemedia-creator --make-ami --ks=/path/to/valid/kickstart.ks --
iso=/path/to/boot.iso
```

Das Ergebnis ist eine Datei namens **ami-root.img**, die sich im Verzeichnis **/var/tmp/** befindet, sofern Sie nicht ein anderes Zielverzeichnis mit der Option **--resultdir** angegeben haben.

24.2.4.7. Weitere Argumente

Die folgenden Optionen können in allen oben genannten Anwendungsfällen (virtuelle Installationen, **Anaconda**-Imageinstallationen und andere) verwendet werden.

- **--keep-image**: Wenn Sie diese Option angeben, wird die temporäre Festplattenimagedatei aus der ersten Stufe der Installation nicht gelöscht. Sie befindet sich im Verzeichnis **/var/tmp/** und trägt einen zufällig generierten Namen wie z. B. **diskgU42Cq.img**.
- **--image-only**: Wenn Sie diese Option angeben, wird nur die erste Stufe der Imageerstellung durchgeführt. Statt das endgültige, bootfähige ISO-Image zu erstellen, wird **livemedia-creator** lediglich die temporäre Festplattenimagedatei erstellen und darauf die Installation durchführen. Mit dieser Option können Sie Zeit sparen, wenn Sie Änderungen an Ihrer Kickstart-Datei testen möchten, da Sie die langwierige zweite Stufe überspringen und die temporäre Festplattenimagedatei sofort untersuchen können.
- **--image-name** *name*: Mit dieser Option können Sie einen benutzerdefinierten Namen für die temporäre Festplattenimagedatei angeben. Standardmäßig wird der Name zufällig generiert (z. B. **disk1Fac8G.img**).
- **--tmp** */path/to/temporary/directory/*: Diese Option gibt das temporäre Verzeichnis der obersten Ebene an. Der Standardwert ist **/var/tmp/**. Wenn Sie mit dieser Option ein Verzeichns angeben, muss dieses bereits existieren.
- **--resultdir** */path/to/results/directory/*: Diese Option gibt das Verzeichnis an, in

dem das Ergebnis (das bootfähige ISO-Image) erscheint, sobald **livemedia-creator** fertig ist. Sie können kein bereits vorhandenes Verzeichnis angeben. Der Standard ist **/var/tmp/**. Diese Option betrifft nur das endgültige ISO-Image. Falls Sie dagegen ein Festplatten- oder Dateisystemimage erstellen und dieses an einem bestimmten Speicherort abgelegt werden soll, verwenden Sie die Option **--tmp**.

- **--logfile *</path/to/log/file/>***: Diese Option gibt den Speicherort der Protokolldatei des Programms an.

24.2.5. Suche und Bereinigung von Problemen mit livemedia-creator

Dieser Abschnitt liefert Hinweise zur Lösung verschiedener Probleme, die bei der Verwendung von **livemedia-creator** auftreten können. Falls Sie auf ein Problem treffen, das hier nicht beschrieben wird, können Sie einen Blick auf die Protokolldateien des Programms werfen. Diese werden automatisch bei jedem Durchlauf angelegt und in dem Verzeichnis gespeichert, von wo aus Sie das Tool aufgerufen haben, sofern Sie nicht ein anderes Verzeichnis mit der Option **--logfile** angegeben haben. Die Protokolldateien unterscheiden sich je nach verwendeten Optionen. Beispielsweise wird **virt-install.log** nicht generiert, falls Sie die Option **--no-virt** verwenden (stattdessen erhalten Sie Protokolldateien von **Anaconda**, die sich im **anaconda/**-Verzeichnis befinden). Andere Dateien wie **livemedia.log** und **program.log** werden in jedem Fall generiert.

Eine andere Methode zur Suche und Bereinigung von Fehlern ist die Verwendung der Option **--image-only** beim Ausführen des Dienstprogramms. Diese Option hält das Programm nach der ersten Stufe an, so dass lediglich eine Festplattenimagedatei erstellt wird, kein endgültiges, bootfähiges ISO. Diese Imagedatei können Sie dann einhängen und ihre Inhalte untersuchen, ohne die zweite Stufe abwarten zu müssen. Alternativ können Sie die Option **--keep-image** verwenden, wodurch beide Stufen durchlaufen werden, das temporäre Festplattenimage jedoch für eine spätere Analyse aufbewahrt wird.

Es wird empfohlen, beim Testen von Änderungen an der Kickstart-Datei die Option **--vnc** zu verwenden. Diese Option ermöglicht es Ihnen, sich mithilfe eines VNC-Clients mit der virtuellen Maschine zu verbinden und den Installationsvorgang zu beobachten. Siehe Kapitel 22, *Installation mittels VNC* für Details.

24.2.5.1. Hängen gebliebene Installation einer virtuellen Maschine

Falls das Installationsprogramm aus irgendeinem Grund während der ersten Stufe einer virtuellen Installation hängen bleibt, wird **livemedia-creator** ebenfalls hängen bleiben, während es auf den Abschluss der Installation wartet. Sie können das Programm entweder direkt unterbrechen, oder Sie können dieses Problem lösen, indem Sie die temporäre virtuelle Maschine stoppen. **livemedia-creator** erkennt daraufhin, dass das Gastbetriebssystem gestoppt wurde, löscht alle temporären Dateien und beendet.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die temporäre virtuelle Maschine zu stoppen:

Prozedur 24.1. Stoppen der temporären virtuellen Maschine

1. Verwenden Sie **virsh**, um alle virtuellen Maschinen (Gäste) anzuzeigen, die derzeit auf dem System verfügbar sind. Die Ausgabe sieht etwa wie folgt aus:

```
# virsh list --all Id Name State ----------------------------------------------
--------- 93 LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 running - RHEL7
shut off
```

   Identifizieren Sie die temporäre virtuelle Maschine. Ihr Name beginnt stets mit **LiveOS**, gefolgt von einer Reihe von zufälligen Ziffern und Buchstaben.

2. Wenn Sie die temporäre virtuelle Maschine identifiziert haben, stoppen Sie diese mit dem Befehl **virsh destroy *name***, wobei *name* der Name der virtuellen Maschine ist:

```
# virsh destroy LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 Domain
LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 destroyed
```

24.2.5.2. Abgebrochene Installation einer virtuellen Maschine

Falls Sie eine virtuelle Installation durchführen und der Vorgang aus irgendeinem Grund (z. B. Hardwarefehler, Stromausfall oder Tastaturinterrupt) während der ersten Stufe unterbrochen wird, dann kann virt-install nicht neu starten, bis das bereits erstellte temporäre Festplattenimage und die virtuelle Maschine entfernt wurden. Das folgende Verfahren erläutert die notwendigen Schritte.

Nicht in jedem Fall sind alle Schritte erforderlich. Falls Sie beispielsweise nach einem Systemabsturz wiederherstellen, müssen Sie die temporäre virtuelle Maschine nicht stoppen, sondern nur deren Definition löschen. Sie können auch Schritte 4 und 5 verwenden, wenn Sie ausschließlich temporäre Dateien bereinigen möchten, die von **livemedia-creator** angelegt wurden.

Prozedur 24.2. Entfernen von temporären Gästen und Festplattenimagedateien

1. Verwenden Sie **virsh**, um alle virtuellen Maschinen (Gäste) anzuzeigen, die derzeit auf dem System verfügbar sind. Die Ausgabe sieht etwa wie folgt aus:

```
# virsh list --all Id Name State ----------------------------------------
--------- 93 LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 running - RHEL7
shut off
```

   Identifizieren Sie die temporäre virtuelle Maschine. Ihr Name beginnt stets mit **LiveOS**, gefolgt von einer Reihe von zufälligen Ziffern und Buchstaben.

2. Wenn Sie die temporäre virtuelle Maschine identifiziert haben, stoppen Sie diese mit dem Befehl **virsh destroy *name***, wobei *name* der Name der virtuellen Maschine ist:

```
# virsh destroy LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 Domain
LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 destroyed
```

3. Löschen Sie die temporäre virtuelle Maschine mithilfe von **virsh undefine *name***, wobei Sie denselben Wert für *name* verwenden wie im vorherigen Schritt.

```
# virsh undefine LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 Domain
LiveOS-2a198971-ba97-454e-a056-799f453e1bd7 has been undefined
```

4. Suchen Sie den Einhängepunkt des temporären Dateisystems. Er verweist auf **/var/tmp/** und der Name lautet **lorax.imgutils** gefolgt von sechs zufälligen Ziffern oder Buchstaben.

```
# findmnt -T /var/tmp/lorax.imgutils* TARGET SOURCE FSTYPE OPTIONS
/var/tmp/lorax.imgutils.bg6iPJ /dev/loop1 iso9660 ro,relatime
```

   Hängen Sie es anschließend mit dem **umount**-Befehl aus:

```
 # umount /var/tmp/lorax.imgutils.bg6iPJ
```

5. Suchen Sie das temporäre Festplattenimage, das von virt-install im Verzeichnis **/var/tmp** erstellt wurde. Der Name dieser Datei wird auf der Befehlszeile zu Beginn des Installationsvorgangs angezeigt. Der Name wird zufällig generiert, sofern Sie nicht mit der Option **--image-name** einen bestimmten Namen angeben. Zum Beispiel:

```
 2013-10-30 09:53:03,161: disk_size = 5GB 2013-10-30 09:53:03,161: disk_img
= /var/tmp/diskQBkzRz.img 2013-10-30 09:53:03,161: install_log =
/home/pbokoc/lorax/virt-install.log mount: /dev/loop1 is write-protected,
mounting read-only
```

   In dem obigen Beispiel ist das temporäre Festplattenimage **/var/tmp/diskQBkzRz.img**.

   Falls Sie die ersten Meldungen nicht finden können, können Sie die temporären Dateien manuell identifizieren. Sie können sämtliche Inhalte des Verzeichnisses **/var/tmp** mithilfe des **ls**-Befehls auflisten und die Ausgabe nach Dateien mit **disk** im Namen filtern:

```
# ls /var/tmp/ | grep disk diskQBkzRz.img
```

   Löschen Sie anschließend das temporäre Festplattenimage:

```
# rm -f /var/tmp/diskQBkzRz.img
```

Wenn Sie alle Schritte in diesem Verfahren ausgeführt haben, sind Sie nun dazu bereit, eine neue Installation mit virt-install zu beginnen.

24.2.5.3. Fehlgeschlagene Installation mit --no-virt

Sie können eine unterbrochene Installation mit dem **Anaconda**-Feature zur Imageinstallation (die Option **--no-virt**) bereinigen, indem Sie das Skript **anaconda-cleanup** ausführen, das zusammen mit dem *anaconda*-Paket installiert wird. Das Skript befindet sich im Verzeichnis **/usr/bin/**.

Verwenden Sie den folgenden Befehl, um das Skript zur Bereinigung auszuführen. Sie benötigen dazu Root-Rechte.

```
# anaconda-cleanup
```

Kapitel 25. Upgrade Ihres vorhandenen Systems

Das Verfahren für ein direktes Upgrade auf Ihrem vorhandenen System wird von den folgenden Dienstprogrammen gehandhabt:

- **Preupgrade-Assistent** - ein Diagnoseprogramm, das Ihr vorhandenes System untersucht und mögliche Probleme identifiziert, die während des Upgrades oder danach auftreten könnten.
- **Red Hat Upgrade Tool** - ein Werkzeug, das auf einem System ein Upgrade von Red Hat Enterprise Linux Version 6 auf Version 7 durchführt.

Die aktuelle Dokumentation zum Testen dieses Verfahrens finden Sie im folgenden Red Hat Knowledgebase-Artikel: https://access.redhat.com/site/solutions/637583

Teil V. Nach der Installation

Dieser Abschnitt des *Red Hat Enterprise Linux Installationshandbuchs* beschreibt die abschließenden Schritte der Installation, sowie einige Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation, die Sie unter Umständen zu einem späteren Zeitpunkt ausführen müssen. Dazu gehören:

- Durchführen von häufigen Aufgaben nach abgeschlossener Installation, wie z. B. das Registrieren bei Red Hat Subscription Management-Diensten
- Wiederherstellen eines beschädigten Systems mithilfe eines Red Hat Enterprise Linux-Installationsdatenträgers
- Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Rechner

Kapitel 26. Ersteinrichtung und Firstboot

Wichtig

Die Applikationen **Ersteinrichtung** und **Firstboot** sind nur auf Systemen verfügbar, auf denen während der Installation auch das X Window System installiert wurde. Falls das X Window System nicht installiert wurde, werden die Applikationen **Ersteinrichtung** und **Firstboot** nicht gestartet.

26.1. Ersteinrichtung

Die Applikationen **Ersteinrichtung** wird gestartet, wenn Sie das erste Mal ein neues Red Hat Enterprise Linux-System starten. Die **Ersteinrichtung** fordert Sie dazu auf, der Red Hat Enterprise Linux-Lizenzvereinbarung zuzustimmen und ein Benutzerkonto anzulegen, wenn während der Installation keines erstellt wurde.

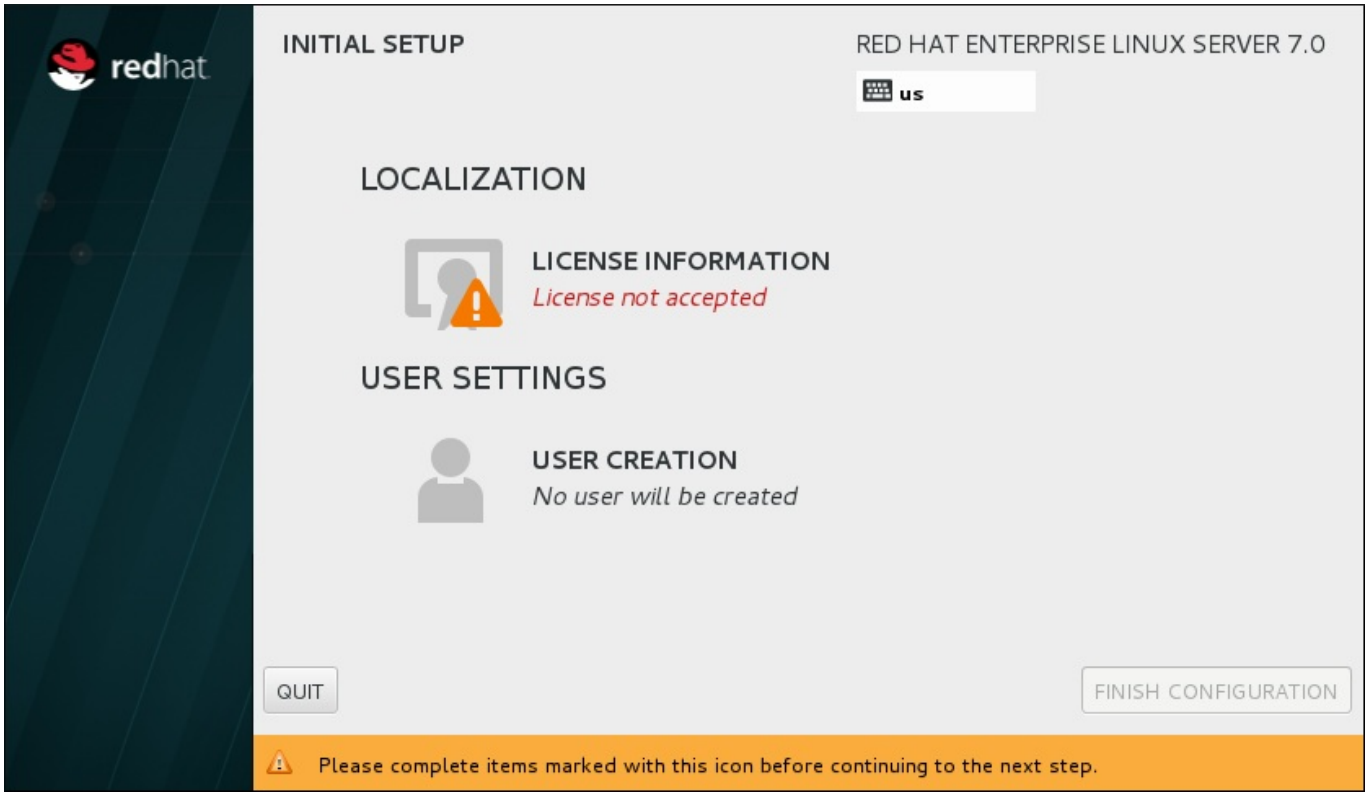


Abbildung 26.1. Hauptbildschirm der Ersteinrichtung

Der Bildschirm **Lizenzvereinbarung** zeigt die allgemeinen Lizenzbedingungen für Red Hat Enterprise Linux.

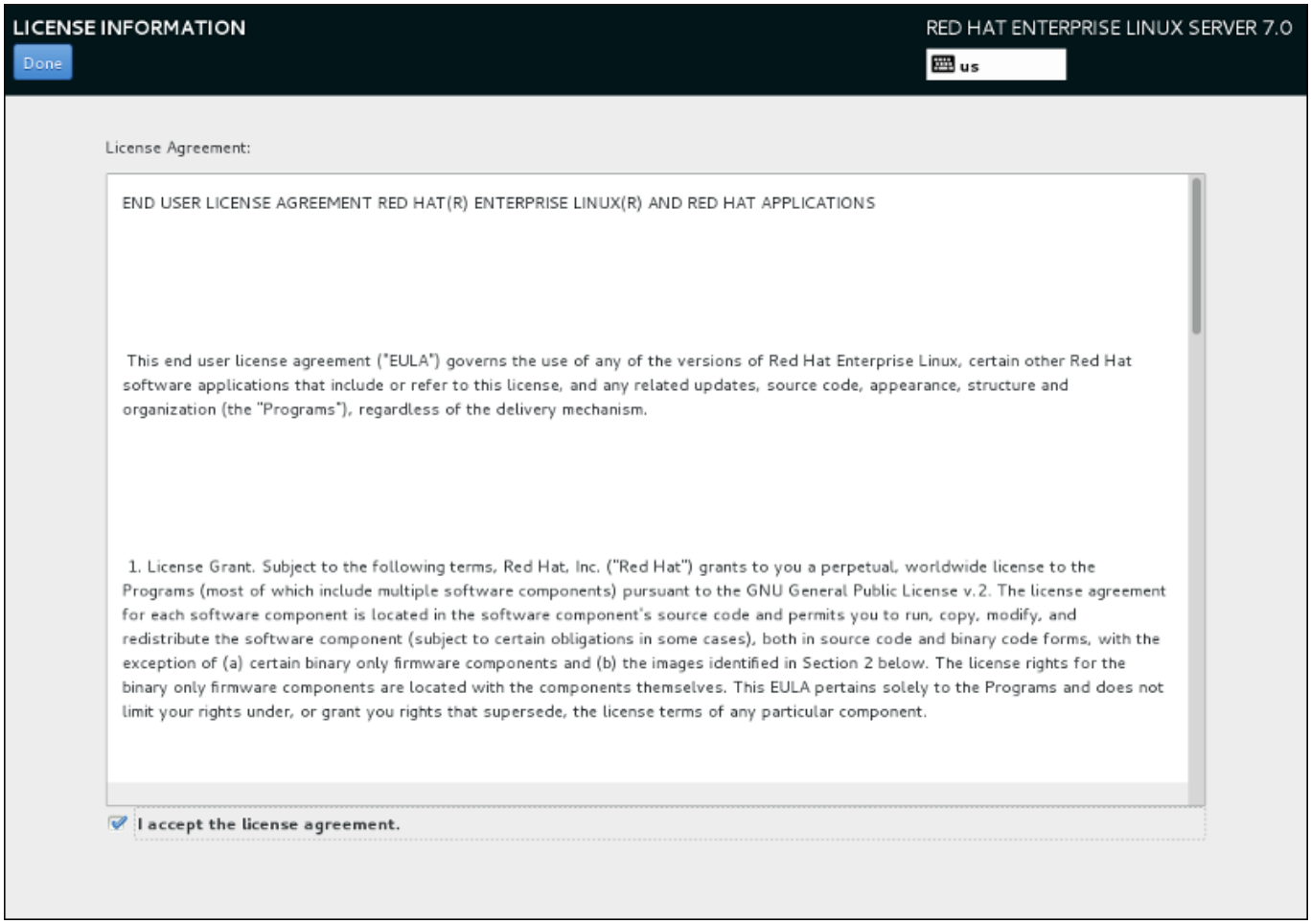

LICENSE INFORMATION
Done
RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER 7.0
us
License Agreement:
END USER LICENSE AGREEMENT RED HAT(R) ENTERPRISE LINUX(R) AND RED HAT APPLICATIONS
This end user license agreement ("EULA") governs the use of any of the versions of Red Hat Enterprise Linux, certain other Red Hat software applications that include or refer to this license, and any related updates, source code, appearance, structure and organization (the "Programs"), regardless of the delivery mechanism.
1. License Grant. Subject to the following terms, Red Hat, Inc. ("Red Hat") grants to you a perpetual, worldwide license to the Programs (most of which include multiple software components) pursuant to the GNU General Public License v.2. The license agreement for each software component is located in the software component's source code and permits you to run, copy, modify, and redistribute the software component (subject to certain obligations in some cases), both in source code and binary code forms, with the exception of (a) certain binary only firmware components and (b) the images identified in Section 2 below. The license rights for the binary only firmware components are located with the components themselves. This EULA pertains solely to the Programs and does not limit your rights under, or grant you rights that supersede, the license terms of any particular component.
I accept the license agreement.

Abbildung 26.2. Bildschirm für Lizenzinformationen

Um mit dem Konfigurationsvorgang fortfahren zu können, muss die Lizenzvereinbarung akzeptiert werden. Wenn Sie die **Ersteinrichtung** beenden, ohne die Lizenzvereinbarung zu akzeptieren, wird das System neu gestartet. Nach erfolgtem Neustart werden Sie erneut dazu aufgefordert, die Lizenzvereinbarung zu akzeptieren.

Lesen Sie die Lizenzvereinbarung durch. Wählen Sie anschließend **Ich akzeptiere die Lizenzvereinbarung** und klicken Sie auf **Fertig**, um fortzufahren.

Der Bildschirm **Benutzer erstellen** ist identisch mit dem, der während der Installation zum Anlegen eines Benutzerkontos verwendet wird. In Abschnitt 6.13.2, „Erstellen eines Benutzerkontos“ finden Sie detaillierte Informationen.

Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **KONFIGURATION FERTIGSTELLEN**, um den Konfigurationsvorgang der **Ersteinrichtung** abzuschließen und mit **Firstboot** fortzufahren.

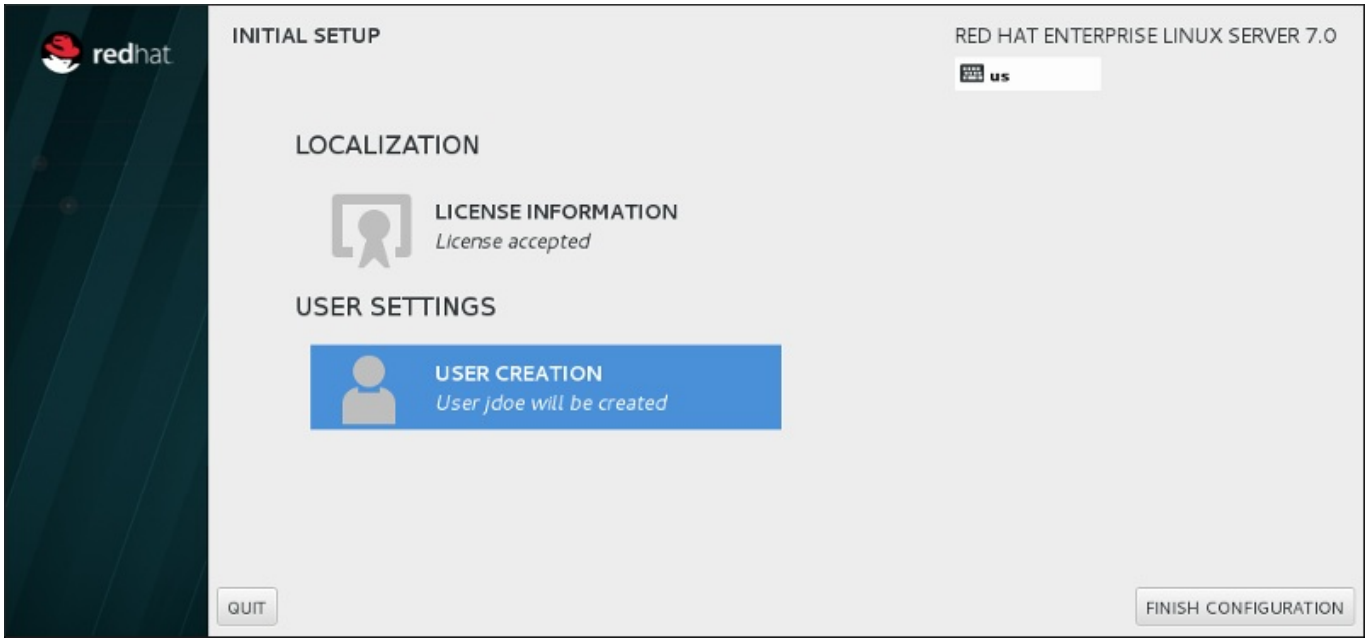


Abbildung 26.3. Bildschirm zum Fertigstellen der Konfiguration

26.2. Firstboot

Firstboot startet nach der **Ersteinrichtung** und ermöglicht Ihnen die Konfiguration des **Kdump**-Mechanismus und des Subskriptionsdiensts.

26.2.1. Kdump

Wählen Sie auf diesem Bildschirm aus, ob **Kdump** auf diesem System verwendet werden soll. **Kdump** ist ein Mechanismus zur Erstellung von Kernel-Speicherauszügen nach Systemabstürzen. Im Falle eines Systemabsturzes sammelt **Kdump** Informationen von Ihrem System, die wertvolle Hinweise zur Diagnose der Absturzursache liefern können.

Beachten Sie bitte, dass Sie bei Auswahl dieser Option Arbeitsspeicher für **Kdump** reservieren müssen, der somit nicht für andere Zwecke zur Verfügung steht.

Falls Sie **Kdump** nicht auf diesem System verwenden möchten, klicken Sie auf **Vor**. Falls Sie **Kdump** verwenden möchten, markieren Sie das Auswahlkästchen **Kdump aktivieren** und wählen Sie anschließend die Speichermenge, die für **Kdump** reserviert werden soll. Sie können dies manuell oder automatisch vornehmen. Wenn Sie mit Ihren Einstellungen zufrieden sind, klicken Sie auf **Vor**.

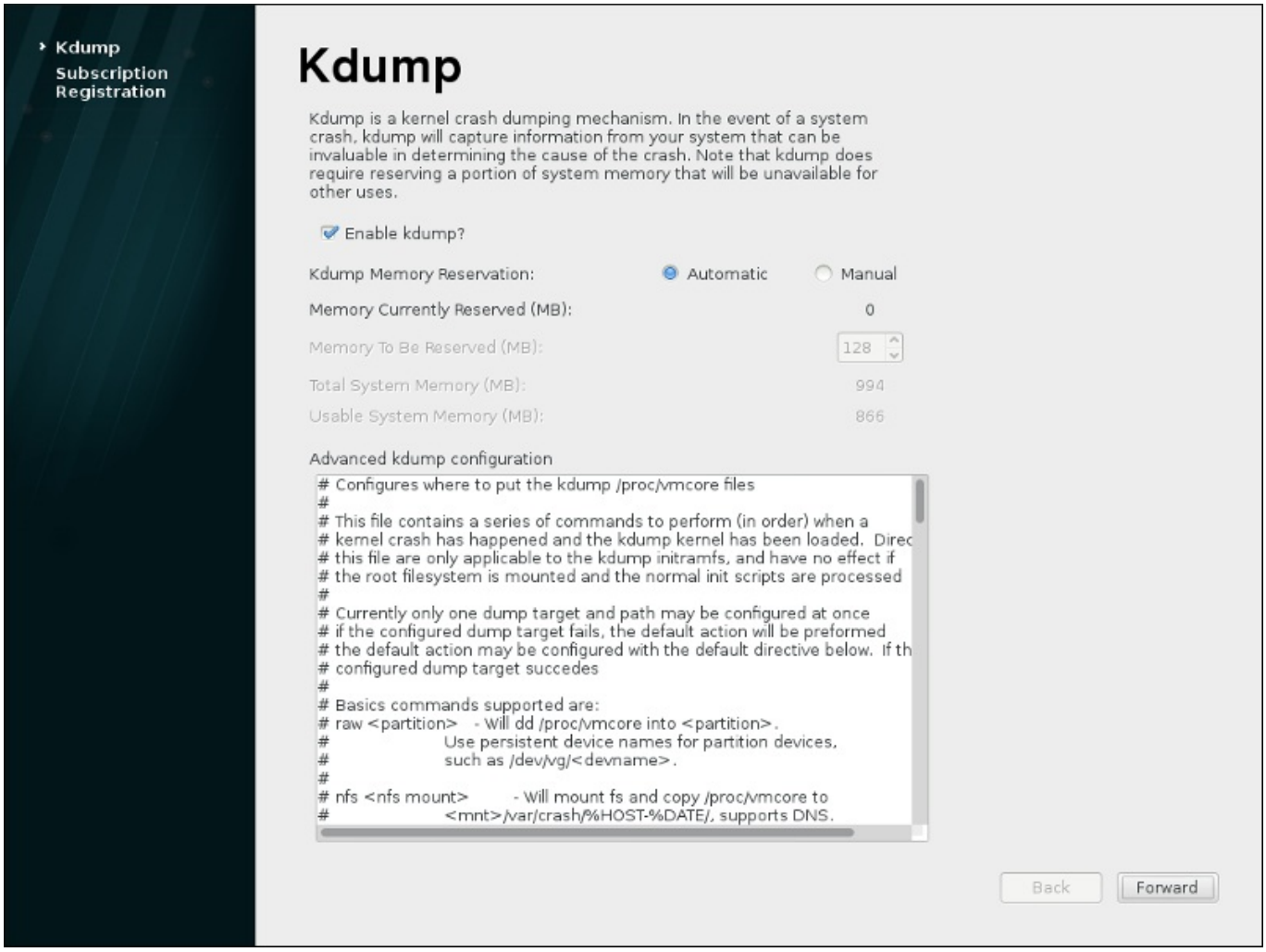
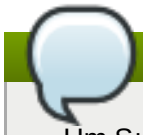

Kdump
Subscription
Registration
Kdump
Kdump is a kernel crash dumping mechanism. In the event of a system crash, kdump will capture information from your system that can be invaluable in determining the cause of the crash. Note that kdump does require reserving a portion of system memory that will be unavailable for other uses.
Enable kdump?
Kdump Memory Reservation:
Automatic
Manual
Memory Currently Reserved (MB):
0
Memory To Be Reserved (MB):
128
Total System Memory (MB):
994
Usable System Memory (MB):
866
Advanced kdump configuration
Configures where to put the kdump /proc/vmcore files
#
This file contains a series of commands to perform (in order) when a
kernel crash has happened and the kdump kernel has been loaded. Direc
this file are only applicable to the kdump initramfs, and have no effect if
the root filesystem is mounted and the normal init scripts are processed
#
Currently only one dump target and path may be configured at once
if the configured dump target fails, the default action will be preformed
the default action may be configured with the default directive below. If th
configured dump target succedes
#
Basics commands supported are:
raw <partition> - Will dd /proc/vmcore into <partition>.
Use persistent device names for partition devices,
such as /dev/vg/<devname>.
#
nfs <nfs mount> - Will mount fs and copy /proc/vmcore to
<mnt>/var/crash/%HOST-%DATE/, supports DNS.
Back
Forward

Abbildung 26.4. Kdump aktiviert

26.2.2. Konfigurieren des Subskriptionsdiensts

Die auf einem System installierten Produkte (einschließlich des Betriebssystems) werden von *Subskriptionen* abgedeckt. Ein Subskriptionsdienst wird dazu verwendet, um einen Überblick zu bewahren über die registrierten Systeme, die darauf installierten Produkte sowie die mit den Systemen *verknüpften* Subskriptionen, die diese Produkte abdecken. Red Hat stellt mehrere verschiedene Subskriptionsdienste bereit, bei denen ein System mithilfe von **Firstboot** registriert werden kann:

- Subskriptionsverwaltung im Kundenportal, gehostete Dienste von Red Hat (Standard)
- Subscription Asset Manager, ein lokaler Subskriptionsdienst, der als Proxy der Kundenportaldienste zur Bereitstellung von Inhalten fungiert
- CloudForms System Engine, ein lokaler Dienst, der sowohl Subskriptionsdienste als auch Inhaltsbereitstellung handhabt



Anmerkung

Um Subskriptionen mit einem System zu verknüpfen, ist eine Netzwerkverbindung erforderlich.

Der genaue Typ des Subskriptions-/Inhaltdiensts muss nicht ausgewählt werden; alle drei Servertypen (Subskriptionsverwaltung im Kundenportal, Subscription Asset Manager und

CloudForms System Engine) sind Teil des Red Hat Subscription Management und verwenden dieselben Arten von Dienst-APIs. Lediglich der Hostname des Diensts, mit dem verbunden werden soll, muss angegeben werden, sowie gültige Berechtigungsnachweise für diesen Dienst.

Die Bildschirme zur **Subskriptionsverwaltungs-Registrierung** identifizieren, welcher Subskriptionsdienst verwendet werden soll und verknüpfen das System standardmäßig mit den am besten passenden Subskriptionen.

Im ersten Schritt wählen Sie aus, ob das System sofort bei einem Subskriptionsdienst registriert werden soll. Um das System zu registrieren, wählen Sie **Ja, ich möchte jetzt registrieren** und klicken Sie dann auf **Fertigstellen**. Folgen Sie anschließend den Schritten in Prozedur 26.1, „Subskriptionsverwaltungs-Registrierung“.

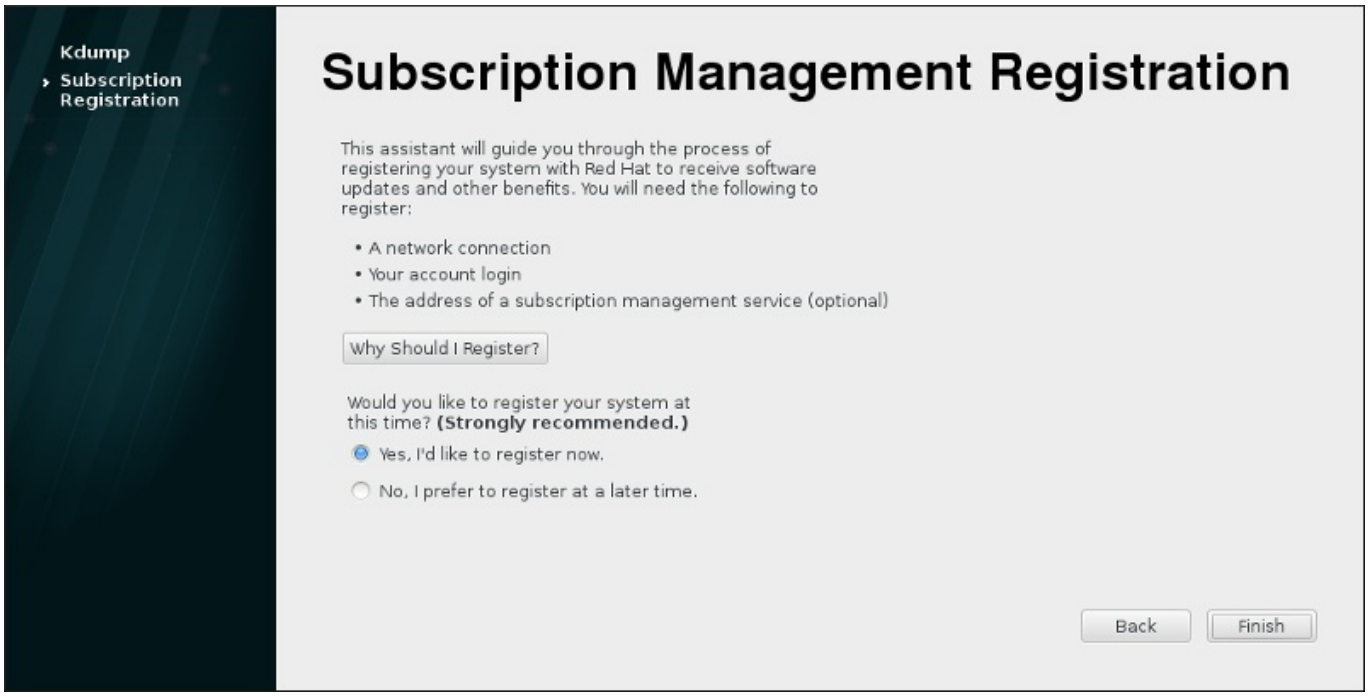
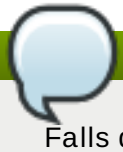

Kdump
Subscription Registration
Subscription Management Registration
This assistant will guide you through the process of registering your system with Red Hat to receive software updates and other benefits. You will need the following to register:
• A network connection
• Your account login
• The address of a subscription management service (optional)
Why Should I Register?
Would you like to register your system at this time? (Strongly recommended.)
Yes, I'd like to register now.
No, I prefer to register at a later time.
Back
Finish

Abbildung 26.5. Softwareupdates einrichten



Anmerkung

Falls das System in **Firstboot** nicht registriert wird, kann es später noch mithilfe der Red Hat Subscription Manager Tools oder Satellite bei einem der Subskriptionsdienste registriert werden. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch Verwendung und Konfiguration des Red Hat Subscription Manager und im Red Hat Satellite Benutzerhandbuch.

Prozedur 26.1. Subskriptionsverwaltungs-Registrierung

1. Um zu spezifizieren, welcher Subskriptionsserver zur Registrierung verwendet werden soll, geben Sie den Hostnamen des gewünschten Diensts an. Der Standarddienst ist die Subskriptionsverwaltung im Kundenportal mit dem Hostnamen **subscription.rhn.redhat.com**. Um einen anderen Subskriptionsdienst wie z. B. den Subscription Asset Manager zu verwenden, geben Sie den Hostnamen des lokalen Servers an.

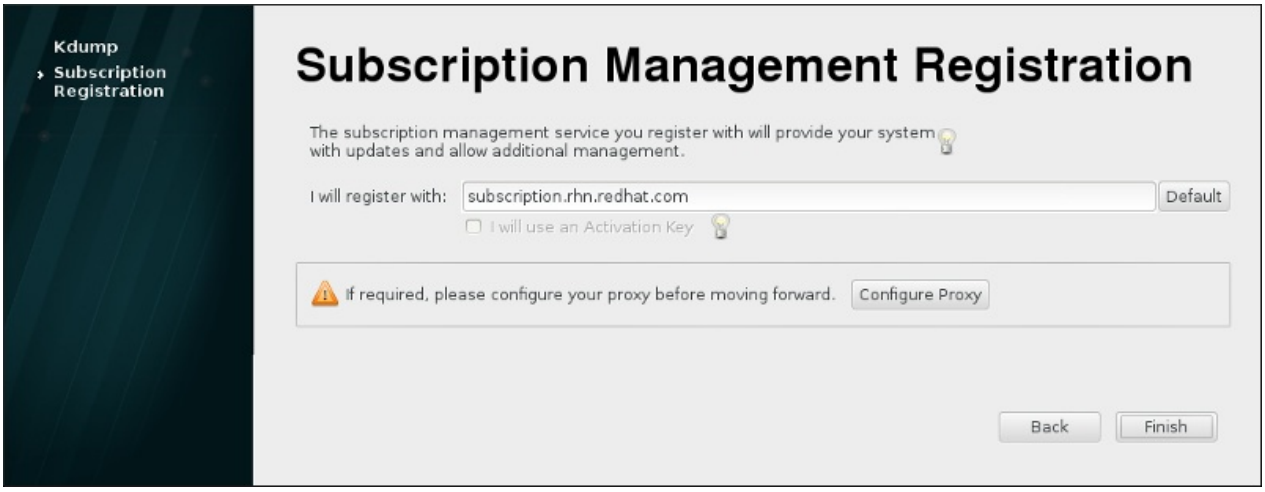

Kdump
Subscription Registration
Subscription Management Registration
The subscription management service you register with will provide your system with updates and allow additional management.
I will register with:
subscription.rhn.redhat.com
Default
I will use an Activation Key
If required, please configure your proxy before moving forward.
Configure Proxy
Back
Finish

Abbildung 26.6. Auswahl des Subskriptionsdiensts

Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **`Fertigstellen`**.

2. Geben Sie die Berechtigungsnachweise *für den gewählten Subskriptionsdienst* an, um sich anzumelden.

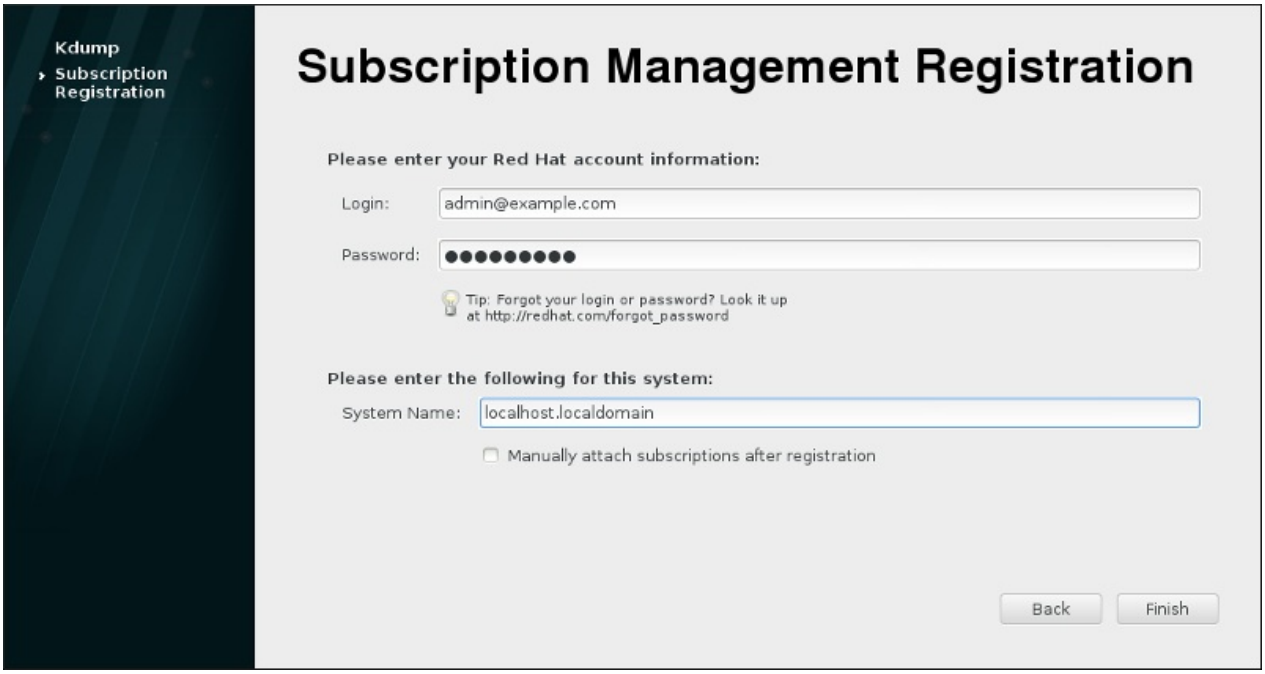


Abbildung 26.7. Subskriptionsverwaltungs-Registrierung

Wichtig

Die anzugebenden Berechtigungsnachweise hängen davon ab, welchen Subskriptionsdienst Sie gewählt haben. Wenn Sie das System beim Kundenportal registrieren, geben Sie die Red Hat Network Berechtigungsnachweise für den Administrator- oder Unternehmensaccount an.

Für den Subscription Asset Manager und die CloudForms System Engine wird der zu verwendende Benutzeraccount dagegen innerhalb des lokalen Diensts erstellt und ist daher wahrscheinlich nicht identisch mit dem Benutzeraccount des Kundenportals.

Falls Sie Ihren Benutzernamen oder Ihr Passwort für das Kundenportal vergessen haben, können Sie diese unter https://www.redhat.com/wapps/sso/rhn/lostPassword.html wiedererlangen. Falls Sie Ihre Benutzer- oder Passwortdaten für den Subscription Asset Manager oder die CloudForms System Engine vergessen haben, setzen Sie sich bitte mit Ihrem lokalen Administrator in Verbindung.

3. Legen Sie den Systemnamen für den Host fest. Der Name sollte das System eindeutig und klar im Inventar des Subskriptionsdiensts identifizieren. Normalerweise ist dies der Hostname oder vollqualifizierte Domainname des Rechners.

   Optional können Sie festlegen, ob Subskriptionen nach der Registrierung manuell festgelegt werden sollen. Standardmäßig ist dieses Auswahlkästchen nicht markiert, so dass automatisch die am besten passenden Subskriptionen auf das System angewendet werden. Wenn Sie dieses Auswahlkästchen markieren, müssen Sie nach abgeschlossener Registrierung per **Firstboot** manuell Subskriptionen zum System hinzufügen. Auch wenn Subskriptionen automatisch verknüpft werden, können Sie später zusätzliche Subskriptionen zum System hinzufügen mithilfe der lokalen Subskriptionsverwaltungstools.

   Klicken Sie auf **`Fertigstellen`**, um den Registrierungsvorgang zu starten.

4. Wenn die Registrierung beginnt, werden die folgenden Schritte durchgeführt:

   - **Firstboot** sucht nach Organisationen und Umgebungen (Unterdomains innerhalb der Organisation), bei denen das System registriert werden kann. Falls mehrere Organisationen entdeckt werden, fordert der Subscription Manager Sie zur Auswahl der gewünschten Organisation auf.

   - Falls Sie sich dafür entschieden haben, den Subscription Manager automatisch Subskriptionen mit dem System verknüpfen zu lassen (Standard), dann sucht das System beim Registrierungsvorgang nach den zu verknüpfenden Subskriptionen.

5. Wenn die Registrierung abgeschlossen ist, meldet der Subscription Manager das angewendete Service-Level für das System basierend auf den Informationen in der ausgewählten Subskription sowie die jeweilige Subskription, die mit dem neuen System verknüpft wurde. Diese Subskriptionsauswahl muss bestätigt werden, um den Registrierungsvorgang abzuschließen.

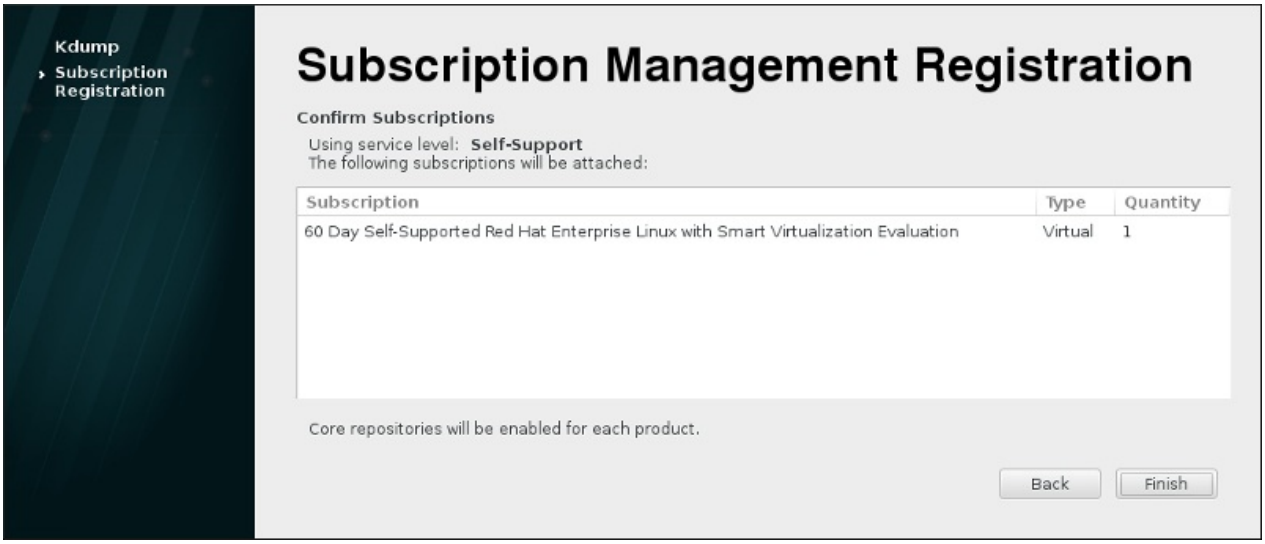


Abbildung 26.8. Subskription bestätigen

6. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um den **Firstboot**-Konfigurationsvorgang abzuschließen und sich beim System anzumelden.

Kapitel 27. Die nächsten Schritte

Dieses Kapitel führt häufige Schritte auf, die nach der Installation durchgeführt werden müssen. Nicht alle der aufgeführten Schritte sind in jedem Fall notwendig. Diese Liste verweist auf andere Handbücher, in denen die notwendigen Aufgaben näher beschrieben werden.

Wiederherstellen eines vergessenen Root-Passworts

Das Root-Passwort, das während der Installation festgelegt wird, ist dazu nötig, um als Root-Benutzer auf das System zuzugreifen. Ohne Root-Passwort können Sie Ihr System nicht konfigurieren oder zusätzliche Software installieren. Falls Sie Ihr Root-Passwort verloren oder vergessen haben, können Sie es mit den in Abschnitt 28.1.3, „Root-Passwort neu festlegen“ beschriebenen Schritten zurücksetzen.

Installieren von Treiberaktualisierungen

In der Regel sind Treiber für Systemgeräte bereits im Red Hat Enterprise Linux-Kernel enthalten. Gelegentlich kann es jedoch vorkommen, dass Treiber für erst kürzlich auf den Markt gebrachte Geräte fehlen. In diesen Fällen steht gegebenenfalls eine Treiberaktualisierung für dieses Gerät zur Verfügung.

Für Geräte, die zur Fertigstellung der Installation notwendig sind, können Treiberaktualisierungen bereitgestellt werden, bevor die Installation beginnt. Falls ein Treiber fehlt für ein Gerät, das während der Installation nicht unbedingt notwendig ist, wird empfohlen, die zusätzlichen Treiber erst nach Abschluss der Installation hinzuzufügen. Anweisungen zum Installieren und Aktivieren von zusätzlichen Treibern auf dem installierten System mittels **RPM** und **Yum** finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

Konfigurieren des Netzwerks

In den meisten Fällen wird der Netzwerkzugang während der Installation konfiguriert, entweder im **Anaconda**-Installationsprogramm (siehe Abschnitt 11.8, „Netzwerk & Hostname “) oder in einer Kickstart-Datei (siehe Kapitel 23, *Kickstart-Installationen*). Informationen über die Konfiguration des Netzwerks nach abgeschlossener Installation finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch.

Einrichten von Kdump

Kdump ist ein Mechanismus zur Aufzeichnung eines Kernel-Absturzes. Falls ein schwerwiegender Fehler in Ihrem System auftritt, kann **Kdump** die Inhalte des Systemspeichers als *Kernel Crash Dump* (Speicherauszugsdatei) speichern, um Informationen zur Ursache des Fehlers zu liefern.

Kdump kann während des **Firstboot** Konfigurationsvorgangs aktiviert werden (siehe Abschnitt 26.2.1, „Kdump“). Es kann auch danach jederzeit konfiguriert werden. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zum Kernel-Crash-Dump finden Sie alle nötigen Informationen über die Funktionsweise und Konfiguration von **Kdump** auf Ihrem System.

Registrieren des Systems

Die auf einem System installierten Produkte (einschließlich des Betriebssystems) werden von Subskriptionen abgedeckt. Ein Subskriptionsdienst wird dazu verwendet, um einen Überblick zu bewahren über die registrierten Systeme, die darauf installierten Produkte sowie die mit den Systemen verknüpften Subskriptionen, die diese Produkte abdecken. Die Registrierung ist Teil des **Firstboot**-Konfigurationsvorgangs (siehe Abschnitt 26.2.2, „Konfigurieren des Subskriptionsdiensts“).

Falls Sie das System während **Firstboot** nicht registriert haben, können Sie es später noch registrieren. Im Handbuch Verwendung und Konfiguration des Red Hat Subscription Manager und Red Hat Satellite Benutzerhandbuch finden Sie weitere Informationen.

Durchführen der erstmaligen Systemaktualisierung

Nachdem die Installation fertiggestellt ist, empfiehlt Red Hat, eine erstmalige Systemaktualisierung durchzuführen. Während dieses Vorgangs werden alle installierten Pakete auf die neueste Version aktualisiert. Diese Aktualisierungen stellen Sicherheitsaktualisierungen, Fehlerbehebungen und Erweiterungen bereit.

In Red Hat Enterprise Linux wird der **Yum**-Paketmanager zum Aktualisieren der installierten Pakete verwendet. Weitere Informationen über das Aktualisieren Ihres Systems mit **Yum** finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

Konfigurieren zusätzlicher Repositorys

Neue Software wird von *Paket-Repositorys* installiert. Bei Paket-Repositorys handelt es sich um geordnete Gruppen von Software und Metadaten, auf die mit dem **Yum**-Paketmanager zugegriffen werden kann. Falls Sie Ihr System bei Red Hat registriert haben, wurden Update-Repositorys automatisch konfiguriert und Sie können Aktualisierungen und zusätzliche Software von dort beziehen. Wenn Sie jedoch zusätzliche Repositorys konfigurieren möchten, die beispielsweise Ihre eigene Software enthalten, sind einige weitere Schritte notwendig.

Weitere Informationen über das Konfigurieren zusätzlicher Software-Repositorys finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

Installieren zusätzlicher Pakete

Sie können steuern, welche Pakete installiert werden, indem Sie im Dialogfenster **Software-Auswahl** in der grafischen Installation eine Umgebung auswählen. In diesem Dialog können Sie keine einzelnen Pakete auswählen, sondern lediglich vordefinierte Gruppen. Sie können jedoch den **Yum**-Paketmanager dazu verwenden, um nach abgeschlossener Installation weitere Pakete zu installieren. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren finden Sie weitere Informationen.

Wechseln zum grafischen Anmeldebildschirm

Abhängig von den Optionen, die Sie während des Installationsvorgangs gewählt haben, verfügt Ihr System unter Umständen nicht über eine grafische Benutzeroberfläche, sondern zeigt lediglich eine textbasierte Eingabeaufforderung. Ist dies der Fall und Sie möchten nach der Installation eine grafische Benutzeroberfläche hinzufügen, dann müssen Sie das **X Window System** und die gewünschte Desktopumgebung (entweder **GNOME** oder **KDE**) installieren.

Diese Pakete können wie jede andere Software auch mithilfe des **Yum**-Paketmanagers installiert werden. Informationen über die Verwendung von **Yum** zur Installation von neuen Paketen finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren. Informationen darüber, wie Sie die grafische Anmeldung standardmäßig deaktivieren können, finden Sie in Abschnitt 7.3.3, „Booten in eine grafische Umgebung“.

Aktivieren oder Deaktivieren von GNOME 3-Erweiterungen

Die standardmäßige Desktopumgebung in Red Hat Enterprise Linux 7 ist **GNOME** 3, was die Benutzeroberflächen **GNOME Shell** und **GNOME Classic** umfasst. Es ist möglich, diese Oberflächen anzupassen, indem Sie **GNOME** 3-Erweiterungen aktivieren bzw. deaktivieren. Im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch zur Desktop-Migration und -

Verwaltung finden Sie weitere Informationen.

Kapitel 28. Grundlagen zur Systemwiederherstellung

Wenn Probleme auftreten, gibt es auch immer Möglichkeiten, diese zu lösen. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass Sie das System gut kennen. Dieses Kapitel enthält Informationen über häufige Probleme und beschreibt den *Wiederherstellungsmodus* des Installationsprogramms, mit dem Sie diese Probleme beheben können.

28.1. Häufige Probleme

Üblicherweise ist der Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms aus den folgenden Gründen erforderlich:

- Sie können Red Hat Enterprise Linux nicht normal hochfahren.
- Es traten Probleme mit der Hardware oder der Software auf und Sie möchten wichtige Dateien von der Festplatte Ihres Systems sichern.
- Sie haben das Root-Passwort vergessen.

28.1.1. Red Hat Enterprise Linux fährt nicht normal hoch

Dieses Problem lässt sich häufig darauf zurückführen, dass ein anderes Betriebssystem installiert wurde, nachdem Sie Red Hat Enterprise Linux installiert haben. Es gibt Betriebssysteme, die davon ausgehen, dass kein anderes Betriebssystem auf Ihrem Rechner vorhanden ist, und überschreiben daher den Master Boot Record (MBR), der jedoch den GRUB2-Bootloader enthält. Wird der Bootloader überschrieben, kann Red Hat Enterprise Linux nicht gebootet werden. Die einzige Abhilfe ist in diesem Fall der Wiederherstellungsmodus und die Neukonfiguration des Bootloaders.

Weiterhin tritt häufig das Problem auf, dass die Reihenfolge Ihrer Partitionen verändert wird, wenn Sie ein Tool zur Partitionierung verwenden, um nach der Installation die Größe einer Partition zu ändern oder eine neue Partition auf dem freien Speicherplatz anzulegen. Wenn sich jedoch die Partitionnummer der /-Partition ändert, findet der Bootloader sie nicht mehr, wenn er die Partition einhängen will. Um dieses Problem zu lösen, müssen Sie den Bootloader neu installieren. In Abschnitt 28.2.2, „Neuinstallieren des Bootloaders“ finden Sie Anweisungen diesbezüglich.

28.1.2. Probleme mit Hardware oder Software

In diese Kategorie fallen eine Vielzahl verschiedener Situationen. Zwei Beispiele sind Fehler der Festplatten oder das Angeben eines ungültigen Root-Geräts oder Kernels in der Bootloader-Konfigurationsdatei. Tritt einer dieser beiden Fehler auf, können Sie Red Hat Enterprise Linux unter Umständen nicht hochfahren. Wenn Sie jedoch in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms booten können, können Sie das Problem eventuell lösen oder zumindest Kopien der wichtigsten Dateien erstellen.

28.1.3. Root-Passwort neu festlegen

Falls Sie das Root-Passwort für Ihr System vergessen haben und Zugriff auf den Bootloader haben, können Sie das Passwort neu festlegen, indem Sie die GRUB2-Konfiguration bearbeiten.

Prozedur 28.1. Root-Passwort neu festlegen

1. Fahren Sie Ihr System hoch und warten Sie, bis das GRUB2-Menü erscheint.
2. Wählen Sie im Bootloader-Menü einen Eintrag und drücken Sie **e**, um ihn zu bearbeiten.

3. Suchen Sie die Zeile, die mit **linux** beginnt. Fügen Sie am Ende dieser Zeile Folgendes hinzu:

```
init=/bin/sh
```

4. Drücken Sie **F10** oder **Strg**+**X**, um das System mit den bearbeiteten Optionen zu starten.

   Sobald das System hochgefahren ist, erscheint eine Eingabeaufforderung, ohne dass Sie einen Benutzernamen oder ein Passwort angeben müssen:

```
sh-4.2#
```

5. Laden Sie die installierte SELinux-Richtlinie:

```
sh-4.2# /usr/sbin/load_policy -i
```

6. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die Root-Partition neu einzuhängen:

```
sh4.2# mount -o remount,rw /
```

7. Ändern Sie das Root-Passwort:

```
sh4.2# passwd root
```

   Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie Ihr neues Root-Passwort ein und bestätigen Sie es durch Drücken der **Eingabetaste**. Geben Sie das Passwort ein zweites Mal ein, um sicherzustellen, dass es korrekt eingegeben wurde, und bestätigen Sie wieder durch Drücken der **Eingabetaste**. Sofern beide Passwörter übereinstimmen, informiert Sie eine Meldung darüber, dass das Root-Passwort erfolgreich geändert wurde.

8. Hängen Sie die Root-Partition erneut ein, dieses Mal schreibgeschützt:

```
sh4.2# mount -o remount,ro /
```

9. Starten Sie das System neu. Von nun an können Sie sich mit dem neuen Passwort als Root-Benutzer anmelden.

28.2. Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms

Der Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms ("installer rescue mode") ist eine minimale Linux-Umgebung, die von der Red Hat Enterprise Linux 7-DVD oder anderen Bootmedien gestartet werden kann. Der Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms enthält Befehlszeilenprogramme, mit deren Hilfe Sie eine Vielzahl verschiedener Probleme lösen können. Sie erreichen den Wiederherstellungsmodus über das Untermenü **Troubleshooting** im Bootmenü des Installationsprogramms. In diesem Modus können Sie Dateisysteme schreibgeschützt einhängen oder auch gar nicht einhängen, Treiber auf einem Treiberdatenträger hinzufügen oder ausschließen, Systempakete installieren oder aktualisieren und Partitionen verwalten.

Anmerkung

Verwechseln Sie den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms nicht mit dem *Rettungsmodus* (entspricht dem *Einzelbenutzermodus*) und dem *Notfallmodus*, die als Teil des **systemd**-Systems und Servicemanagers bereitgestellt werden. Weitere Informationen über diese Modi finden Sie im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

Um in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms zu booten, müssen Sie das System von einem der folgenden Datenträger booten können:

- von einer Boot-CD-ROM oder -DVD
- von einem anderen Installationsbootmedium, z. B. einem USB-Stick
- von der Red Hat Enterprise Linux-Installations-DVD

Detaillierte Informationen finden Sie in den jeweiligen Kapiteln:

- Kapitel 5, *Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen* für AMD64- und Intel 64-Systeme
- Kapitel 10, *Starten der Installation auf IBM Power Systems* für IBM Power Systems-Server
- Kapitel 14, *Starten der Installation auf IBM System z* für IBM System z

Prozedur 28.2. Booten in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms

1. Booten Sie das System vom Installations- oder Bootmedium.
2. Wählen Sie entweder im Bootmenü die Option **Rescue a Red Hat Enterprise Linux-System** aus dem Untermenü **Troubleshooting**, oder fügen Sie die Option **inst.rescue** zur Bootbefehlszeile hinzu. Zur Bootbefehlszeile gelangen Sie durch Drücken der **Tab**-Taste auf BIOS-basierten Systemen oder der **e**-Taste auf UEFI-basierten Systemen.
3. Falls Ihr System den Treiber eines Drittanbieters benötigt, der auf einem *Treiberdatenträger* bereitgestellt wird, dann fügen Sie die Option **inst.dd=*driver_name*** zur Bootbefehlszeile hinzu:

   ```
   inst.rescue inst.dd=driver_name
   ```

   Weitere Informationen über die Verwendung eines Treiberdatenträgers beim Booten finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 4.3.3, „Manuelle Treiberaktualisierung“ oder für IBM Power Systems-Server in Abschnitt 9.3.3, „Manuelle Treiberaktualisierung“.
4. Falls ein Treiber, der in der Red Hat Enterprise Linux 7-Distribution enthalten ist, das System am Hochfahren hindert, fügen Sie die Option **modprobe.blacklist=** zur Bootbefehlszeile hinzu:

   ```
   inst.rescue modprobe.blacklist=driver_name
   ```

   Weitere Informationen über das Ausschließen von Treibern finden Sie in Abschnitt 4.3.4, „Ausschließen eines Treibers“.
5. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie die **Eingabetaste** (BIOS-basierte Systeme) oder **Strg**+**X** (UEFI-basierte Systeme), um mit der geänderten Option zu booten. Warten Sie, bis die folgende Meldung angezeigt wird:

```
Der Wiederherstellungs-Modus wird nun versuchen, Ihre Linux-Installation
aufzuspüren und sie unter dem Verzeichnis /mnt/sysimage einzuhängen. Sie
können dann die erforderlichen Änderungen an Ihrem System vornehmen. Wenn Sie
mit diesem Schritt fortfahren möchten, klicken Sie auf »Weiter«. Wenn Sie
»Nur-Lesen« wählen, können Sie Ihr Filesystem auch nur mit Leseberechtigung
einhängen. Falls dieser Vorgang aus irgendeinem Grund fehlschlägt, können Sie
»Überspringen« wählen, der Schritt wird übersprungen und Sie gelangen direkt
zu einer Eingabeaufforderung.
```

Wenn Sie **Weiter** wählen, wird versucht, Ihr Dateisystem unter dem Verzeichnis **/mnt/sysimage/** einzuhängen. Falls eine Partition nicht einhängt werden kann, werden Sie darüber informiert. Wenn Sie **Nur-Lesen** auswählen, wird versucht, das Dateisystem im Verzeichnis **/mnt/sysimage/** im schreibgeschützten Modus einzuhängen. Wenn Sie **Überspringen** wählen, wird Ihr Dateisystem nicht eingehängt. Wählen Sie **Überspringen**, wenn Sie denken, dass Ihr Dateisystem defekt ist.

6. Sobald Ihr System im Wiederherstellungsmodus ist, erscheint eine Eingabeaufforderung auf den virtuellen Konsolen 1 und 2 (verwenden Sie die Tastenkombination **Strg**+**Alt**+**F1**, um auf die virtuelle Konsole 1 zuzugreifen, und **Strg**+**Alt**+**F2** für die virtuelle Konsole 2):

   ```
   sh-4.2#
   ```

Auch wenn Ihr Dateisystem eingehängt ist, ist die standardmäßig eingehängte Root-Partition im Wiederherstellungsmodus eine temporäre Root-Partition und nicht die Root-Partition des Dateisystems, die im normalen Benutzermodus (**multi-user.target** oder **graphical.target**) verwendet wird. Wenn Sie das Einhängen Ihres Dateisystems ausgewählt haben und dies erfolgreich war, können Sie die Root-Partition der Wiederherstellungsmodus-Umgebung in die Root-Partition Ihres Dateisystems ändern, indem Sie folgenden Befehl ausführen:

```
sh-4.2# chroot /mnt/sysimage
```

Dies kann hilfreich sein, wenn Sie Befehle wie **rpm** eingeben, da hierbei Ihre Root-Partition als **/** eingehängt sein muss. Wenn Sie die **chroot**-Umgebung verlassen möchten, geben Sie den Befehl **exit** ein, um damit zur Eingabeaufforderung zurückzukehren.

Wenn Sie **Überspringen** gewählt haben, können Sie trotzdem versuchen, manuell eine Partition oder einen LVM2 logischen Datenträger im Wiederherstellungsmodus einzuhängen, indem Sie ein Verzeichnis wie ***/directory/*** erstellen und den folgenden Befehl eingeben:

```
sh-4.2# mount -t xfs /dev/mapper/VolGroup00-LogVol02 /directory
```

Im oben genannten Befehl handelt es sich bei ***/directory/*** um ein Verzeichnis, das Sie erstellt haben, und bei ***/dev/mapper/VolGroup00-LogVol02*** um den logischen LVM2-Datenträger, den Sie einhängen möchten. Wenn die Partition nicht vom Typ XFS ist, ersetzen Sie die Zeichenkette *xfs* durch den korrekten Partitionstyp (z. B. **ext4**).

Wenn Sie nicht die Namen aller physischen Partitionen kennen, geben Sie den folgenden Befehl ein, um diese aufzulisten:

```
sh-4.2# fdisk -l
```

Wenn Sie nicht die Namen aller LVM2-Datenträgergruppen, physischen Datenträger oder logischen Datenträger kennen, verwenden Sie die Befehle **pvdisplay**, **vgdisplay** bzw. **lvdisplay**.

An der Eingabeaufforderung können zahlreiche nützliche Befehle aufgerufen werden, darunter:

- **ssh**, **scp** und **ping**, falls das Netzwerk aktiviert wurde

- **dump** und **restore** für Benutzer mit Bandgeräten
- **parted** und **fdisk** für die Verwaltung von Partitionen
- **rpm** für das Installieren oder Aktualisieren von Software
- **vi** zum Bearbeiten von Textdateien

28.2.1. Erstellen eines sosreport

Das **sosreport**-Befehlszeilenprogramm sammelt Konfigurations- und Diagnoseinformationen wie z. B. die laufende Kernel-Version, geladene Module und System- und Dienstkonfigurationsdateien vom System. Die Ausgabe wird in einem tar-Archiv im Verzeichnis **/var/tmp/** gespeichert.

Das **sosreport**-Dienstprogramm ist hilfreich zur Analyse von Systemfehlern und kann die Suche und Bereinigung dieser Fehler erleichtern. Das folgende Verfahren beschreibt die Erstellung eines **sosreport**-Berichts im Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms.

Prozedur 28.3. Verwendung von sosreport im Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms

1. Folgen Sie den Schritten in Prozedur 28.2, „Booten in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms“, um in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms zu booten. Vergewissern Sie sich, dass Sie das installierte System mit Lese- und Schreibberechtigung einhängen.
2. Ändern Sie das Root-Verzeichnis zum **/mnt/sysimage/**-Verzeichnis:

```
sh-4.2# chroot /mnt/sysimage/
```

3. Führen Sie **sosreport** aus, um ein Archiv mit Konfigurations- und Diagnoseinformationen des Systems zu erstellen:

```
sh-4.2# sosreport
```

Wichtig

sosreport fordert Sie zur Eingabe Ihres Namens und Ihrer Ticketnummer auf. Eine Ticketnummer erhalten Sie, wenn Sie sich mit dem Red Hat Support Service in Verbindung setzen und ein neues Supportticket einreichen. Verwenden Sie nur Buchstaben und Ziffern; Leerzeichen und die folgenden Sonderzeichen sind unzulässig und könnten den Bericht unbrauchbar machen:

```
# % & { } \ < > > * ? / $ ~ ' " : @ + ` | =
```

4. *Optional.* Wenn Sie das generierte Archiv auf einen anderen Speicherort im Netzwerk übertragen möchten, muss eine Netzwerkschnittstelle konfiguriert sein. Falls Sie eine dynamische IP-Adressierung verwenden, sind keine weiteren Schritte erforderlich. Falls Sie jedoch eine statische Adressierung verwenden, führen Sie den folgenden Befehl aus, um einer Netzwerkschnittstelle (z. B. *dev eth0*) eine IP-Adresse (z. B. *10.13.153.64/23*) zuzuweisen:

```
bash-4.2# ip addr add 10.13.153.64/23 dev eth0
```

Im Red Hat Enterprise Linux 7 Netzwerkhandbuch finden Sie weitere Informationen über die statische Adressierung.

5. Verlassen Sie die chroot-Umgebung:

```
sh-4.2# exit
```

6. Speichern Sie das generierte Archiv an einem neuen Speicherort, auf den einfach zugegriffen werden kann:

```
sh-4.2# cp /mnt/sysimage/var/tmp/sosreport new_location
```

Verwenden Sie das **scp**-Dienstprogramm, um das Archiv über das Netzwerk zu übertragen:

```
sh-4.2# scp /mnt/sysimage/var/tmp/sosreport username@hostname:sosreport
```

In den folgenden Quellen finden Sie weitere Informationen:

- Allgemeine Informationen über **sosreport** finden Sie unter What is a sosreport and how to create one in Red Hat Enterprise Linux 4.6 and later?.
- Informationen über die Verwendung von **sosreport** im Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms finden Sie unter How to generate sosreport from the rescue environment.
- Informationen über das Generieren eines **sosreport**-Archivs an einem anderen Speicherort als **/tmp/** finden Sie unter How do I make sosreport write to an alternative location?.
- Informationen über das manuelle Erstellen eines **sosreport**-Archivs finden Sie unter Sosreport fails. What data should I provide in its place?.

28.2.2. Neuinstallieren des Bootloaders

Unter Umständen ist es möglich, dass der GRUB2-Bootloader versehentlich gelöscht, beschädigt oder von anderen Betriebssystemen überschrieben wird. Die folgenden Schritte erläutern detailliert, wie GRUB2 im Master Boot Record neu installiert wird:

Prozedur 28.4. Neuinstallation des GRUB2-Bootloaders

1. Folgen Sie den Anweisungen in Prozedur 28.2, „Booten in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms“, um in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms zu booten. Vergewissern Sie sich, dass Sie das installierte System mit Lese- und Schreibberechtigung einhängen.
2. Ändern Sie die Root-Partition:

```
sh-4.2# chroot /mnt/sysimage/
```

3. Verwenden Sie den folgenden Befehl, um den GRUB2-Bootloader neu zu installieren, wobei *install_device* das Bootgerät ist (in der Regel /dev/sda):

```
sh-4.2# /sbin/grub2-install install_device
```

4. Starten Sie das System neu.

28.2.3. Verwenden von RPM zum Hinzufügen, Entfernen oder Ersetzen eines Treibers

Ein fehlender oder fehlerhafter Treiber kann beim Bootvorgang eines Systems Probleme verursachen. Der Wiederherstellungsmodus bietet eine Umgebung, in der Sie einen Treiber hinzufügen, entfernen oder ersetzen können, selbst wenn das System nicht bootet. Wir empfehlen die Verwendung des **RPM**-Paketmanagers wann immer möglich, um fehlerhafte Treiber zu entfernen oder aktualisierte oder fehlende Treiber hinzuzufügen.

Anmerkung

Bei der Installation eines Treibers von einem Treiberdatenträger aktualisiert der Treiberdatenträger alle initramfs-Images auf dem System, um diesen Treiber zu verwenden. Hindert ein Problem mit einem Treiber ein System am Booten, so können Sie sich nicht auf das Booten des Systems von einem anderen initramfs-Image verlassen.

Prozedur 28.5. Verwenden von RPM zum Entfernen eines Treibers

1. Booten Sie das System in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms. Folgen Sie den Anweisungen in Prozedur 28.2, „Booten in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms“. Vergewissern Sie sich, dass Sie das installierte System mit Lese- und Schreibberechtigung einhängen.

2. Ändern Sie das Root-Verzeichnis zu **/mnt/sysimage/**:

```
sh-4.2# chroot /mnt/sysimage/
```

3. Verwenden Sie den Befehl **rpm -e**, um das Treiberpaket zu entfernen. Um beispielsweise das Treiberpaket *xorg-x11-drv-wacom* zu entfernen, führen Sie Folgendes aus:

```
sh-4.2# rpm -e xorg-x11-drv-wacom
```

4. Verlassen Sie die chroot-Umgebung:

```
sh-4.2# exit
```

Falls Sie aus irgendeinem Grund einen fehlerhaften Treiber nicht entfernen können, dann können Sie den Treiber stattdessen auf eine *Ausschlussliste* (Blacklist) setzen, so dass der Treiber zum Bootzeitpunkt nicht geladen wird. Siehe Abschnitt 4.3.4, „Ausschließen eines Treibers“ und Kapitel 20, *Bootoptionen* für Informationen über das Ausschließen von Treibern.

Die Installation eines Treibers ist ein ähnlicher Vorgang, das RPM-Paket muss jedoch auf dem System verfügbar sein.

Prozedur 28.6. Installieren eines Treibers von einem RPM-Paket

1. Booten Sie das System in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms. Folgen Sie den Anweisungen in Prozedur 28.2, „Booten in den Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms“. Hängen Sie das installierte System *nicht* schreibgeschützt ein.

2. Machen Sie das RPM-Paket verfügbar, das den Treiber enthält. Hängen Sie z. B. eine CD oder ein USB-Stick ein und kopieren Sie das RPM-Paket an einen Speicherort Ihrer Wahl unter **/mnt/sysimage/**, zum Beispiel: **/mnt/sysimage/root/drivers/**

3. Ändern Sie das Root-Verzeichnis zu **/mnt/sysimage/**:

```
sh-4.2# chroot /mnt/sysimage/
```

4. Verwenden Sie den Befehl **rpm -ivh** zur Installation des Treiberpakets. Um etwa das Treiberpaket *xorg-x11-drv-wacom* von **/root/drivers/** zu installieren, führen Sie Folgendes aus:

```
sh-4.2# rpm -ivh /root/drivers/xorg-x11-drv-wacom-0.23.0-
6.el7.x86_64.rpm
```

Anmerkung

Das Verzeichnis **/root/drivers/** in dieser chroot-Umgebung entspricht dem Verzeichnis **/mnt/sysimage/root/drivers/** in der ursprünglichen Wiederherstellungsumgebung.

5. Verlassen Sie die chroot-Umgebung:

```
sh-4.2# exit
```

Wenn Sie mit der Entfernung und Installation der Treiber fertig sind, führen Sie einen Neustart des Systems durch.

Kapitel 29. Abmelden von Red Hat-Diensten zur Subskriptionsverwaltung

Ein System kann nur bei einem Subskriptionsdienst registriert werden. Falls Sie den Subskriptionsdienst, bei dem Ihr System registriert ist, ändern müssen oder die Registrierung gänzlich löschen möchten, so hängt die Methode zur Abmeldung davon ab, bei welcher Art von Subskriptionsdienst das System ursprünglich registriert wurde.

29.1. Beim Red Hat Subscription Management registrierte Systeme

Mehrere Subskriptionsdienste verwenden dasselbe zertifikatsbasierte Framework zur Identifizierung des Systems, der installierten Produkte und verknüpften Subskriptionen. Diese Dienste sind die Subskriptionsverwaltung im Kundenportal (gehostet), der Subscription Asset Manager (lokaler Subskriptionsdienst) sowie die CloudForms System Engine (lokaler Subskriptionsdienst und Inhaltsbereitstellungsdienst). Sie gehören alle zum *Red Hat Subscription Management*.

Bei allen Diensten innerhalb des Red Hat Subscription Management werden die Systeme mit den Red Hat Subscription Manager Client-Tools verwaltet.

Um ein System abzumelden, das bei einem Red Hat Subscription Management-Server registriert wurde, verwenden Sie den **`unregister`**-Befehl als **`root`** ohne jegliche Parameter:

```
# subscription-manager unregister
```

Für weitere Informationen werden Sie einen Blick auf Verwendung und Konfiguration von Red Hat Subscription Manager.

29.2. Bei Red Hat Satellite registrierte Systeme

Für eine Satellite-Registrierung auf dem Server suchen Sie das System im **`Systeme`**-Reiter und löschen Sie das entsprechende Profil.

Für weitere Informationen werden Sie einen Blick auf das Red Hat Satellite Benutzerhandbuch.

Kapitel 30. Deinstallieren von Red Hat Enterprise Linux

30.1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von AMD64- und Intel 64-Systemen

Die Methode zum Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Ihrem Rechner unterscheidet sich je nachdem, ob Red Hat Enterprise Linux das einzige auf dem Rechner installierte Betriebssystem ist.

Bevor Sie fortfahren, sollten Sie Folgendes beachten:

- Sie benötigen gegebenenfalls das Installationsmedium für andere Betriebssysteme, die Sie neben Red Hat Enterprise Linux auf dem System verwenden möchten.
- Falls Sie mehrere Betriebssysteme installiert haben, vergewissern Sie sich, dass Sie jedes davon einzeln booten können und dass Sie über alle Administratorpasswörter verfügen, einschließlich jener Passwörter, die gegebenenfalls automatisch vom Hersteller des Rechners oder des Betriebssystems festgelegt wurden.
- Falls Sie Daten der Red Hat Enterprise Linux-Installation, die entfernt werden soll, bewahren möchten, müssen Sie diese an einem anderen Speicherort sichern. Falls die zu löschende Installation sensible Daten enthält, stellen Sie sicher, diese Daten gemäß Ihren Sicherheitsrichtlinien dauerhaft zu löschen. Vergewissern Sie sich, dass der Datenträger, der die Sicherheitskopie enthält, von dem Betriebssystem gelesen werden kann, auf dem die Daten wiederhergestellt werden sollen. Beispielsweise kann Microsoft Windows ohne zusätzliche Software von Drittanbietern keine externe Festplatte lesen, die Sie mit Red Hat Enterprise Linux mit dem ext2-, ext3-, ext4- oder XFS-Dateisystem formatiert haben.

  Warnung

  Sichern Sie vorsichtshalber sämtliche Daten von allen Betriebssystemen (einschließlich Red Hat Enterprise Linux), die auf Ihrem Rechner installiert sind. Unvorhergesehene Umstände können zu einem totalen Datenverlust führen.

- Falls Sie nur Red Hat Enterprise Linux deinstallieren und nicht den gesamten Rechner neu installieren, sollten Sie sich mit Ihrem Partitionslayout vertraut machen. Insbesondere die Ausgabe des **mount**-Befehls kann hilfreich sein. Es könnte zudem hilfreich sein zu wissen, welcher Menüeintrag in **grub.cfg** Ihre Red Hat Enterprise Linux Installation bootet.

Um Red Hat Enterprise Linux von einem AMD64- oder Intel 64-System zu deinstallieren, sind in der Regel zwei Schritte erforderlich:

1. Entfernen der Red Hat Enterprise Linux Bootloader-Informationen von Ihrem Master Boot Record (MBR).
2. Entfernen von Partitionen, die das Red Hat Enterprise Linux-Betriebssystem enthalten.

Diese Anweisungen können nicht jede denkbare Rechnerkonfiguration abdecken, doch die häufigsten Konfigurationen werden hier aufgeführt.

- nur Red Hat Enterprise Linux

  Siehe Abschnitt 30.1.1, „Nur Red Hat Enterprise Linux ist installiert“.

- Red Hat Enterprise Linux und eine andere Linux-Distribution

Siehe Abschnitt 30.1.2, „Red Hat Enterprise Linux installiert mit einer anderen Linux-Distribution“.

- Red Hat Enterprise Linux und Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows Server 2003 und Windows Server 2008

  Siehe Abschnitt 30.1.3, „Red Hat Enterprise Linux installiert mit einem Microsoft Windows-Betriebssystem“.

Falls Ihre Konfiguration nicht aufgeführt ist oder ein sehr spezielles Partitionierungsschema aufweist, nutzen Sie die folgenden Abschnitte als groben Leitfaden. In diesem Fall müssen Sie zudem Ihren gewählten Bootloader konfigurieren. Siehe Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren für weitere Informationen über den **GRUB2**-Bootloader.

Um weder Red Hat Enterprise Linux noch das andere Betriebssystem beizubehalten, folgen Sie den Schritten für einen Rechner, auf dem nur Red Hat Enterprise Linux installiert ist.

30.1.1. Nur Red Hat Enterprise Linux ist installiert

Das folgende Verfahren zeigt das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Rechnern, auf denen kein anderes Betriebssystem installiert ist. Verwenden Sie in diesem Fall das Installationsmedium des neuen Betriebssystems, um Red Hat Enterprise Linux zu entfernen. Dieses Installationsmedium kann eine Windows XP-Installations-CD sein, eine Windows Vista-Installations-DVD oder die Installations-CD, -CDs oder -DVD einer anderen Linux-Distribution.

Beachten Sie, dass einige Hersteller von Rechnern mit vorinstalliertem Windows-System die eigentliche Windows-Installations-CD oder -DVD nicht mit dem Rechner zusammen ausliefern. Diese Hersteller liefern stattdessen ggf. einen eigenen "Datenträger zur Systemwiederherstellung", oder haben Software in den Rechner integriert, mithilfe derer Sie Ihren eigenen "Datenträger zur Systemwiederherstellung" anlegen können. In einigen Fällen ist die Software zur Systemwiederherstellung auf einer separaten Partition auf der Festplatte des Systems abgelegt. Falls Sie das Installationsmedium für ein Betriebssystem, das auf Ihrem Rechner vorinstalliert war, nicht identifizieren können, werfen Sie einen Blick auf die mit dem Rechner mitgelieferte Dokumentation oder wenden Sie sich an den Hersteller.

Wenn Sie das Installationsmedium für das gewählte Betriebssystem gefunden haben:

1. Sichern Sie jegliche Daten, die Sie behalten möchten.
2. Fahren Sie den Rechner herunter.
3. Starten Sie Ihren Rechner mit dem Installationsdatenträger für das neue Betriebssystem.
4. Folgen Sie den Eingabeaufforderungen während des Installationsvorgangs. Windows, OS X und die meisten Linux-Installationsdatenträger erlauben Ihnen während des Installationsvorgangs die manuelle Partitionierung Ihrer Festplatte oder bieten Ihnen die Option, alle Partitionen zu löschen und mit einem gänzlich neuem Partitionsschema zu beginnen. Entfernen Sie an diesem Punkt alle vorhandenen Partitionen, die die Installationssoftware erkennt, oder erlauben Sie dem Installationsprogramm, die Partitionen automatisch zu löschen. Medien zur "Systemwiederherstellung" für Rechner mit vorinstalliertem Microsoft Windows Betriebssystem erstellen unter Umständen automatisch ein standardmäßiges Partitionslayout ohne Angaben Ihrerseits.

Warnung

Falls Ihr Rechner die Software zur Systemwiederherstellung auf einer Partition der Festplatte gespeichert hat, seien Sie vorsichtig beim Löschen von Partitionen, während Sie ein Betriebssystem von anderen Medien installieren. Andernfalls könnten Sie in dieser Situation die Partition löschen, die Ihre Software zur Systemwiederherstellung enthält.

30.1.2. Red Hat Enterprise Linux installiert mit einer anderen Linux-Distribution

Das folgende Verfahren zeigt das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux auf Rechnern, auf denen auch eine andere Linux-Distribution installiert ist. Sie können die andere Linux-Distribution nutzen, um den Bootloader-Eintrag zu löschen und jegliche Red Hat Enterprise Linux-Partitionen zu entfernen.

Aufgrund der Unterschiede zwischen den vielen verschiedenen Linux-Distributionen ist diese Anleitung nur ein allgemeiner Leitfaden. Die spezifischen Einzelheiten variieren je nach Konfiguration Ihres Systems und der Linux-Distribution, mit der der Dual-Boot mit Red Hat Enterprise Linux erfolgt.

Wichtig

Diese Anweisungen gehen davon aus, dass Sie den **GRUB2**-Bootloader verwenden. Falls Sie einen anderen Bootloader (wie z. B. **LILO**) einsetzen, werfen Sie einen Blick auf die dazugehörige Dokumentation, um Red Hat Enterprise Linux-Einträge zu identifizieren und aus der Liste von Bootzielen zu entfernen, und um sicherzustellen, dass Sie Ihr Standardbetriebssystem korrekt angeben.

1. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux-Einträgen von Ihrem Bootloader

    a. Booten Sie die Linux-Distribution, die Sie auf Ihrem Rechner behalten möchten - nicht Red Hat Enterprise Linux.

    b. Geben Sie an der Befehlszeile **`su -`** ein und drücken Sie die **`Eingabetaste`**. Sobald Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie das Root-Passwort ein und drücken erneut die **`Eingabetaste`**.

    c. Verwenden Sie einen Texteditor wie z. B. **vim**, um die Konfigurationsdatei **`/boot/grub2/grub.cfg`** zu öffnen. Suchen Sie in dieser Datei den Eintrag des Systems, das Sie entfernen möchten. Ein typischer Red Hat Enterprise Linux-Eintrag in der **`grub.cfg`**-Datei sieht etwa wie das folgende Beispiel aus:

Beispiel 30.1. Ein Red Hat Enterprise Linux-Eintrag in `grub.cfg`

```
menuentry 'Red Hat Enterprise Linux Server (3.10.0-57.el7.x86_64)
7.0 (Maipo)' --class red --class gnu-linux --class gnu --class os
$menuentry_id_option 'gnulinux-3.10.0-53.el7.x86_64-advanced-
9eecdce6-58ce-439b-bfa4-76a9ea6b0906' {
load_video
set gfxpayload=keep
insmod gzio
insmod part_msdos
```

```
insmod xfs
set root='hd0,msdos1'
if [x$feature_platform_search_hint = xy ]; then
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint='hd0,msdos1'
0c70bc74-7675-4989-9dc8-bbcf5418ddf1
else
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root 0c70bc74-7675-4989-9dc8-
bbcf5418ddf1
fi
linux16 /vmlinuz-3.10.0-57.el7.x86_64 root=/dev/mapper/rhel-root ro
rd.lvm.lv=rhel/root vconsole.font=latarcyrheb-sun16
rd.lvm.lv=rhel/swap crashkernel=auto vconsole.keymap=us rhgb quiet
LANG=en_US.UTF-8
initrd16 /initramfs-3.10.0-57.el7.x86_64.img
}
```

d. Löschen Sie den gesamten Eintrag beginnend mit *menuentry* bis *}*.

   Abhängig von der Konfiguration Ihres Systems können auch mehrere Red Hat Enterprise Linux-Einträge in **grub.conf** enthalten sein, die sich jeweils auf eine andere Version des Linux-Kernels beziehen. Löschen Sie in in diesem Fall alle Red Hat Enterprise Linux-Einträge aus der Datei.

e. Speichern Sie die aktualisierte **grub.cfg**-Datei und beenden Sie **vim**.

2. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux-Partitionen

   Diese Schritte führen Sie durch das Entfernen der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen. Nicht selten teilen sich mehrere Linux-Installationen auf demselben Rechner einige Partitionen. Diese Partitionen enthalten oft Daten, die Sie bei der Deinstallation von Red Hat Enterprise Linux nicht löschen möchten.

   Achten Sie darauf, keine Partitionen zu entfernen, die von der anderen Installation noch in Gebrauch sind.

   a. Booten Sie die Linux-Distribution, die Sie auf Ihrem Rechner behalten möchten - nicht Red Hat Enterprise Linux.

   b. Entfernen Sie alle unerwünschten und unnötigen Partitionen. Verwenden Sie dazu z. B. **fdisk** für Standardpartitionen oder **lvremove** und **vgremove** für logische Datenträger und Datenträgergruppen. Weitere Informationen über diese Dienstprogramme finden Sie in Ihrer Dokumentation oder im Red Hat Enterprise Linux 7 Handbuch für Systemadministratoren.

      Vielleicht möchten Sie diesen nicht zugewiesenen Speicherplatz einer anderen vorhandenen Partition zuweisen oder diesen Speicherplatz anderweitig verwenden. Anweisungen diesbezüglich finden Sie in den Handbüchern des anderen Betriebssystems.

30.1.3. Red Hat Enterprise Linux installiert mit einem Microsoft Windows-Betriebssystem

Das folgende Verfahren zeigt das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Rechnern, auf denen auch Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista oder Windows Server 2008 installiert ist. Sie können die Microsoft Windows-Installation und das zugehörige Installationsmedium verwenden, um den Bootloader zu entfernen und jegliche Red Hat Enterprise Linux-Partitionen zu löschen.

Das Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von Rechnern, auf denen auch MS-DOS oder Microsoft Windows-Versionen vor Windows XP (außer Windows 2000) installiert sind, wird in diesem Handbuch nicht behandelt. Diese Betriebssysteme verfügen über keine leistungsstarke Partitionsverwaltung und können Linux-Partitionen nicht entfernen.

Aufgrund der Unterschiede zwischen den verschiedenen Microsoft Windows-Versionen müssen diese Anweisungen eingehend geprüft werden, bevor sie ausgeführt werden. Gegebenenfalls ist es hilfreich, einen Blick auf die Dokumentation Ihres Microsoft Windows-Betriebssystems zu werfen, da nur Dienstprogramme aus diesem Betriebssystem in diesem Verfahren verwendet werden.

Warnung

Dieses Verfahren basiert auf der **Windows-Wiederherstellungskonsole** oder der **Windows-Wiederherstellungsumgebung**, die von dem Windows-Installationsdatenträger geladen wird, weshalb Sie ohne diesen Datenträger das Verfahren nicht durchführen können. Falls Sie dieses Verfahren starten, jedoch nicht abschließen, könnte dies unter Umständen dazu führen, dass Sie Ihren Rechner nicht mehr booten können. Der "Datenträger zur Systemwiederherstellung", der mit einigen Rechnern mit vorinstalliertem Windows-System mitgeliefert wird, enthält die **Windows-Wiederherstellungskonsole** oder die **Windows-Wiederherstellungsumgebung** unter Umständen nicht.

Benutzer von Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP und Windows Server 2003, die dieser Anleitung folgen, werden nach dem Administratorpasswort für Ihr Windows-System gefragt. Folgen Sie der Anleitung nur dann, wenn Sie das Administratorpasswort für Ihr System kennen oder wenn Sie sich sicher sind, dass noch nie ein Administratorpasswort angelegt wurde, auch nicht vom Hersteller.

1. Entfernen der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen

    a. Booten Sie den Rechner in Ihre Microsoft Windows-Umgebung.

    b. Klicken Sie auf **Start**>**Ausführen**, geben Sie dann **diskmgmt.msc** ein und drücken die **Eingabetaste**. Das Tool zur **Festplattenverwaltung** öffnet sich.

    Das Tool zeigt eine grafische Darstellung Ihrer Festplatte an, wobei die Balken die Partitionen repräsentieren. Die erste Partition wird üblicherweise mit **NTFS** gekennzeichnet und entspricht Ihrem **C:** -Laufwerk. Mindestens zwei Red Hat Enterprise Linux-Partitionen sind sichtbar. Windows zeigt keine Dateisystemtypen für diese Partitionen an, weist einigen davon jedoch unter Umständen Laufwerksbuchstaben zu.

    c. Rechtsklicken Sie auf eine der Red Hat Enterprise Linux-Partitionen, wählen Sie **Partition löschen** und klicken Sie dann auf **Ja**, um das Löschen zu bestätigen. Wiederholen Sie diesen Vorgang für die anderen Red Hat Enterprise Linux-Partitionen auf Ihrem System. Beim Löschen von Partitionen kennzeichnet Windows den zuvor von diesen Partitionen beanspruchten Platz auf der Festplatte als **nicht zugeordnet**.

    Falls gewünscht, können Sie diesen nicht zugeordneten Speicherplatz einer anderen vorhandenen Windows-Partition zuweisen oder diesen Speicherplatz anderweitig verwenden. Anweisungen diesbezüglich finden Sie in den Handbüchern des anderen Betriebssystems.

2. Wiederherstellen des Windows-Bootloaders

a. Auf Windows 2000, Windows Server 2000, Windows XP und Windows Server 2003:

i. Legen Sie den Datenträger zur Installation von Windows ein und starten Sie Ihren Rechner neu. Während des Neustarts erscheint die folgende Nachricht für ein paar Sekunden auf dem Bildschirm:

```
Press any key to boot from CD
```

Drücken Sie eine beliebige Taste, während die Nachricht angezeigt wird. Daraufhin wird die Software zur Installation von Windows geladen.

ii. Wenn der Bildschirm **Willkommen beim Setup** erscheint, können Sie die **Windows-Wiederherstellungskonsole** starten. Das Verfahren unterscheidet sich leicht je nach Windows-Version:

A. Drücken Sie auf Windows 2000 und Windows Server 2000 die Taste **R** und anschließend die Taste **C**.

B. Drücken Sie auf Windows XP und Windows Server 2003 die Taste **R**.

iii. Die **Windows-Wiederherstellungskonsole** durchsucht Ihre Festplatte nach Windows-Installationen und weist den gefundenen Installationen jeweils eine Nummer zu. Sie zeigt eine Liste der Windows-Installationen an und fordert Sie dazu auf, eine auszuwählen. Geben Sie die Nummer ein, die der Windows-Installation entspricht, die Sie wiederherstellen möchten.

iv. Die **Windows-Wiederherstellungskonsole** fordert Sie zur Eingabe des Administratorpassworts für Ihre Windows-Installation auf. Geben Sie das Administratorpasswort ein und drücken die **Eingabetaste**. Falls es für dieses System kein Administratorpasswort gibt, drücken Sie nur die **Eingabetaste**.

v. Geben Sie an der Eingabeaufforderung den Befehl **fixmbr** ein und drücken die **Eingabetaste**. Das **fixmbr**-Werkzeug stellt daraufhin den Master Boot Record für das System wieder her.

vi. Sobald die Eingabeaufforderung wieder angezeigt wird, geben Sie **exit** ein und drücken die **Eingabetaste**.

vii. Ihr Rechner startet nun neu und lädt Ihr Windows-Betriebssystem.

b. Auf Windows Vista und Windows Server 2008:

i. Legen Sie den Datenträger zur Installation von Windows ein und starten Sie Ihren Rechner neu. Während des Neustarts erscheint die folgende Nachricht für ein paar Sekunden auf dem Bildschirm:

```
Press any key to boot from CD or DVD
```

Drücken Sie eine beliebige Taste, während die Nachricht angezeigt wird. Daraufhin wird die Software zur Installation von Windows geladen.

ii. Wählen Sie im **Windows installieren**-Dialog eine Sprache, ein Zeit- und Währungsformat und den Tastaturtyp. Klicken Sie auf **Weiter**.

iii. Klicken Sie auf **Computer reparieren**.

iv. Die **Windows-Wiederherstellungsumgebung** zeigt Ihnen die Windows-Installationen, die es auf Ihrem System erkennt. Wählen Sie die Installation, die Sie wiederherstellen möchten, und klicken Sie auf **Weiter**.

v. Klicken Sie auf **Befehlszeile**. Daraufhin öffnet sich ein Befehlszeilenfenster.

vi. Geben Sie **bootrec /fixmbr** ein und drücken die **Eingabetaste**.

vii. Sobald die Eingabeaufforderung wieder angezeigt wird, schließen Sie das Befehlszeilenfenster und klicken anschließend auf **Neustart**.

viii. Ihr Rechner startet nun neu und lädt Ihr Windows-Betriebssystem.

30.2. Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von IBM System z

Wenn Sie die vorhandenen Betriebssystemdaten löschen möchten, stellen Sie zunächst sicher, dass die Daten auf allen Linux-Partitionen mit sensiblen Daten gemäß Ihrer Sicherheitsrichtlinien dauerhaft gelöscht werden. Sie können die folgenden Optionen in Betracht ziehen, um fortzufahren:

- Überschreiben Sie die Datenträger mit einer neuen Installation.
- Machen Sie das DASD oder die SCSI-Platte, auf der Linux installiert wurde, sichtbar für ein anderes System und löschen dann die Daten. Dies erfordert ggf. spezielle Zugriffsrechte. Fragen Sie Ihren Systemadministratoren um Rat. Sie können Linux-Befehle wie **dasdfmt** (nur DASD), **parted**, **mke2fs** oder **dd** verwenden. Werfen Sie eine Blick auf die entsprechenden man-Seiten für weitere Details zu den Befehlen.

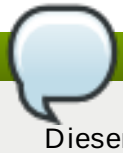
30.2.1. Ausführen eines anderen Betriebssystems auf Ihrem z/VM oder Ihrer LPAR

Wenn Sie von einem anderen DASD oder einer anderen SCSI-Platte booten möchten, als die, in der sich das derzeit installierte System unter einer virtuellen z/VM-Gastmaschine oder einem LPAR befindet, fahren Sie das installierte Red Hat Enterprise Linux-System herunter und booten Sie von der gewünschten Festplatte, auf der sich eine andere Linux-Instanz befindet. Dies belässt den Inhalt des installierten Systems unverändert.

Teil VI. Technische Anhänge

Die Anhänge in diesem Abschnitt enthalten keine Anweisungen zur Installation von Red Hat Enterprise Linux. Sie liefern vielmehr technisches Hintergrundwissen, das Ihnen dabei helfen kann, die verschiedenen Optionen zu verstehen, die Red Hat Enterprise Linux Ihnen an verschiedenen Punkten im Installationsvorgang bietet.

Einführung in Festplattenpartitionen



Anmerkung

Dieser Anhang gilt nur eingeschränkt für andere Architekturen als AMD64 und Intel 64. Die hier beschriebenen allgemeinen Prinzipien sind jedoch generell übertragbar.

Dieser Abschnitt behandelt grundlegende Prinzipien von Festplatten, Strategien zur Festplattenpartitionierung, das von Linux-Systemen verwendete Schema zur Partitionsbenennung, sowie damit zusammenhängende Themen.

Wenn Sie mit Festplattenpartitionen vertraut sind, können Sie diesen Abschnitt überspringen und mit Abschnitt A.2, „Strategien zur Festplattenpartitionierung“ fortfahren. Dort erhalten Sie mehr Informationen über das Freigeben von Festplattenspeicher, um die Installation von Red Hat Enterprise Linux vorzubereiten.

A.1. Grundlagenwissen zu Festplatten

Festplatten haben eine sehr einfache Funktion — sie speichern Daten und fragen diese verlässlich auf Befehl wieder ab.

Bei der Behandlung von Themen wie der Festplattenpartitionierung ist ein Verständnis der zugrunde liegenden Hardware unerlässlich. Allerdings ist die Theorie sehr kompliziert und weitreichend, so dass an dieser Stelle nur die grundlegenden Prinzipien erläutert werden können. Dieser Anhang verwendet eine Reihe von vereinfachten Diagrammen eines Festplattenlaufwerks, um die Vorgänge und Theorie im Zusammenhang mit Partitionen zu veranschaulichen.

Abbildung A.1, „Unbenutzte Festplatte“ zeigt eine neue, noch nie verwendete Festplatte.

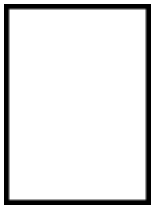


Abbildung A.1. Unbenutzte Festplatte

A.1.1. Dateisysteme

Um Daten auf einer Festplatte zu speichern, muss die Festplatte zunächst *formatiert* werden. Beim Formatieren (auch "*Dateisystem* erstellen" genannt) werden Informationen auf die Festplatte geschrieben, um eine Ordnung in den leeren, unformatierten Speicherplatz zu bringen.

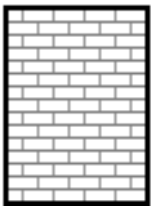


Abbildung A.2. Festplatte mit Dateisystem

Wie Abbildung A.2, „Festplatte mit Dateisystem“ verdeutlicht, erfordert die von einem Dateisystem hergestellte Ordnung einige Zugeständnisse:

- Ein kleiner Prozentsatz des Platzes auf der Festplatte wird zum Speichern von dateisystembezogenen Daten verwendet (Overhead).
- Ein Dateisystem unterteilt den verbleibenden Platz in kleine, gleichgroße Segmente. Unter Linux werden diese Segmente als *Blöcke* bezeichnet. [4]

Beachten Sie, dass es kein universelles Dateisystem gibt. Wie Abbildung A.3, „Festplatte mit einem anderen Dateisystem“ veranschaulicht, kann auf eine Festplatte eines von vielen verschiedenen Dateisystemen geschrieben werden. Die unterschiedlichen Dateisysteme sind meist untereinander inkompatibel, das heißt, ein Betriebssystem, das ein Dateisystem unterstützt (oder mehrere verwandte Dateisystemtypen), unterstützt ein anderes Dateisystem möglicherweise nicht. Red Hat Enterprise Linux jedoch unterstützt eine Vielzahl verschiedener Dateisysteme (darunter viele Dateisysteme anderer Betriebssysteme), was den Datenaustausch zwischen den Dateisystemen erleichtert.

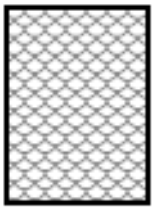


Abbildung A.3. Festplatte mit einem anderen Dateisystem

Das Schreiben eines Dateisystems auf die Festplatte ist nur der Anfang. Ziel ist es, Daten zu *speichern* und *abzurufen*. Die Abbildung unten zeigt ein Festplattenlaufwerk, nachdem einige Daten darauf geschrieben wurden:

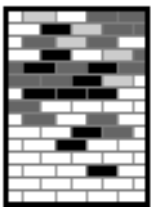


Abbildung A.4. Mit Daten beschriebene Festplatte

Wie Abbildung A.4, „Mit Daten beschriebene Festplatte“ zeigt, enthalten jetzt einige der zuvor leeren Blöcke Daten. Wir können anhand dieser Darstellung jedoch keine Aussage darüber machen, wie viele Dateien auf der Festplatte gespeichert sind. Es kann sich dabei um nur eine Datei handeln, es können aber auch mehrere Dateien sein, denn alle Dateien verwenden mindestens einen Block, manche Dateien verwenden mehrere Blöcke. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die verwendeten Blöcke nicht unmittelbar hintereinander liegen müssen. Verwendete und nicht verwendete Blöcke können auf der Festplatte verstreut sein. Dies wird als *Fragmentierung* bezeichnet. Die Fragmentierung muss bei der Größenänderung einer Partition berücksichtigt werden.

Wie die meisten Technologien im Computerbereich wurden auch Festplatten ständig weiter entwickelt. Insbesondere in einer Hinsicht - sie wurden immer größer, nicht was ihre Abmessungen betrifft, sondern ihre Kapazität. Dies führte zu Änderungen bei der Verwendung von Festplatten.

A.1.2. Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere

Festplatten können in *Partitionen* aufgeteilt werden. Auf jede Partition kann zugegriffen werden, als sei es eine separate Festplatte. Dies wird durch das Hinzufügen von *Partitionstabellen* ermöglicht.

Es gibt mehrere Gründe, um den Speicherplatz auf einer Festplatte separaten Festplattenpartitionen zuzuweisen, zum Beispiel:

- Logische Trennung der Betriebssystemdaten von Benutzerdaten
- Möglichkeit zur Verwendung verschiedener Dateisysteme
- Möglichkeit zur Installation mehrerer Betriebssysteme auf dem Rechner

Es gibt derzeit zwei Standards für Partitionslayouts physischer Festplatten: Master Boot Record (MBR) und GUID Partition Table (GPT). MBR ist eine ältere Methode zur Festplattenpartitionierung, die von BIOS-basierten Rechnern verwendet wird. GPT ist ein neueres Partitionslayout, das Teil des Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) ist. Dieser Abschnitt und Abschnitt A.1.3, „Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen“ behandelt hauptsächlich das *Master Boot Record* (MBR)-Partitionsschema. Informationen über das *GUID Partition Table* (GPT)-Partitionslayout finden Sie in Abschnitt A.1.4, „GUID Partition Table (GPT)“.

Anmerkung

In den Abbildungen dieses Kapitels wird die Partitionstabelle getrennt von der eigentlichen Festplatte dargestellt. Das ist nicht ganz richtig. Tatsächlich wird die Partitionstabelle ganz am Anfang der Festplatte gespeichert (noch vor dem Dateisystem und den Benutzerdaten). Zwecks besserer Übersicht wurde für unsere Abbildungen jedoch die getrennte Darstellung gewählt.

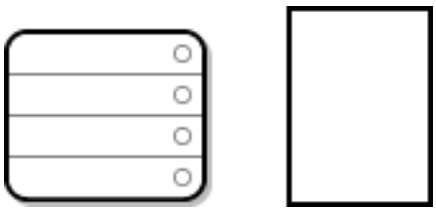


Abbildung A.5. Festplatte mit Partitionstabelle

Wie Abbildung A.5, „Festplatte mit Partitionstabelle“ zeigt, ist die Partitionstabelle in vier Abschnitte oder in vier sogenannte *primäre* Partitionen eingeteilt. Eine primäre Partition ist eine Partition auf einer Festplatte, die nur ein logisches Laufwerk (oder Abschnitt) enthalten kann. Jeder Abschnitt kann die für die Definition einer Partition notwendigen Informationen aufnehmen, d. h. die Partitionstabelle kann nicht mehr als vier Partitionen definieren.

Jeder Eintrag in der Partitionstabelle enthält mehrere wichtige Angaben über die Partition:

- Die Punkte auf der Festplatte, an denen die Partition beginnt und endet
- Ob die Partition "aktiv" ist

- Den Typ der Partition

Die Start- und Endpunkte definieren die Größe und Lage der Partition auf der Festplatte. Das "aktiv"-Flag wird von Bootloadern einiger Betriebssysteme verwendet, d. h. das Betriebssystem wird von der Partition gestartet, die als "aktiv" markiert ist.

Beim Typ handelt es sich um eine Zahl, die die beabsichtigte Verwendung der Partition angibt. Manche Betriebssysteme kennzeichnen mit dem Partitionstyp einen speziellen Dateisytemtyp, die Verknüpfung mit einem bestimmten Betriebssystem, einen Verweis, dass die Partition ein bootfähiges Betriebssystem enthält, oder eine Kombination aus diesen drei Punkten.

Siehe Abbildung A.6, „Festplatte mit einer Partition“ für ein Beispiel einer Festplatte mit nur einer Partition.

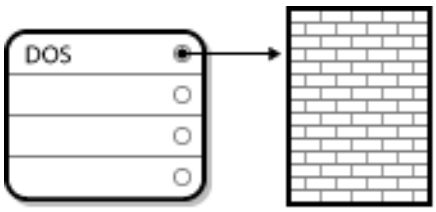


Abbildung A.6. Festplatte mit einer Partition

In vielen Fällen gibt es nur eine einzige Partition für die ganze Festplatte, ganz wie früher vor Verwendung von Partitionen. Die Partitionstabelle enthält nur einen Eintrag, der auf den Anfang der Partition zeigt.

Wir haben für diese Partition den Typ "DOS" gewählt. Dies ist nur einer von mehreren möglichen Partitionierungstypen, die in Tabelle A.1, „Partitionstypen“ aufgelistet sind, ist jedoch für unsere Betrachtung ausreichend.

Tabelle A.1, „Partitionstypen“ enthält eine Liste mit einigen weitverbreiteten (sowie weniger bekannten) Partitionstypen einschließlich ihrer Hexadezimalwerte.

Tabelle A.1. Partitionstypen

Partitionstyp	Wert	Partitionstyp	Wert
Leer	00	Novell Netware 386	65
DOS 12-bit FAT	01	PIC/IX	75
XENIX root	02	Old MINIX	80
XENIX usr	03	Linux/MINUX	81
DOS 16-bit <=32M	04	Linux swap	82
Extended	05	Linux native	83
DOS 16-bit >=32	06	Linux extended	85
OS/2 HPFS	07	Amoeba	93
AIX	08	Amoeba BBT	94
AIX bootable	09	BSD/386	a5
OS/2 Boot Manager	0a	OpenBSD	a6
Win95 FAT32	0b	NEXTSTEP	a7
Win95 FAT32 (LBA)	0c	BSDI fs	b7
Win95 FAT16 (LBA)	0e	BSDI swap	b8
Win95 Extended (LBA)	0f	Syrinx	c7
Venix 80286	40	CP/M	db

Partitionstyp	Wert	Partitionstyp	Wert
Novell	51	DOS access	e1
PReP Boot	41	DOS R/O	e3
GNU HURD	63	DOS secondary	f2
Novell Netware 286	64	BBT	ff

A.1.3. Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen

Falls vier Partitionen für Ihre Anforderungen nicht ausreichen, können Sie eine *erweiterte Partition* nutzen, um weitere Partitionen erstellen zu können. Setzen Sie dazu den Partitionstyp auf "Extended".

Eine erweiterte Partition verhält sich wie ein eigenständiges Festplattenlaufwerk — es verfügt über eine eigene Partitionstabelle, die auf eine oder mehrere Partitionen verweist (nun *logische Partitionen* genannt, im Gegensatz zu den vier *primären Partitionen*). Diese logischen Partitionen befinden sich vollständig innerhalb der erweiterten Partition. Abbildung A.7, „Festplatte mit erweiterter Partition“ zeigt eine Festplatte mit einer primären Partition und einer erweiterten Partition, die zwei logische Partitionen enthält (sowie etwas unpartitionierten, freien Speicherplatz).

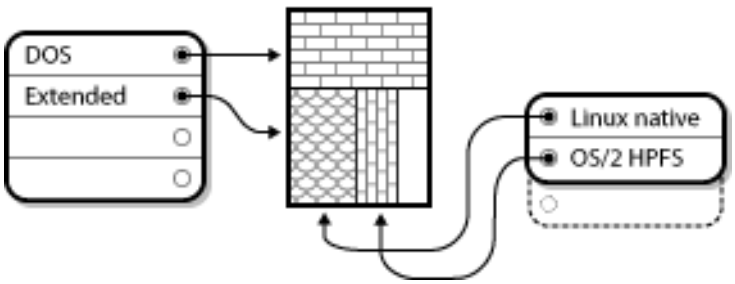


Abbildung A.7. Festplatte mit erweiterter Partition

Wie in der Abbildung angedeutet, gibt es einen Unterschied zwischen primären und erweiterten Partitionen — es kann nur vier primäre Partitionen geben, die Anzahl logischer Partitionen ist jedoch unbegrenzt. Aufgrund der Art und Weise, wie unter Linux auf Partitionen zugegriffen wird, sollten jedoch nicht mehr als 12 logische Partitionen auf einer einzigen Festplatte definiert werden.

A.1.4. GUID Partition Table (GPT)

GUID Partition Table (GPT) ist ein neueres Partitionierungsschema, das auf der Verwendung von Globally Unique Identifiers (GUID) basiert. GPT wurde entwickelt, um die Einschränkungen der MBR-Partitionstabelle zu überwinden, insbesondere den begrenzten adressierbaren Speicherplatz einer Festplatte. Im Gegensatz zu MBR, das keinen Speicherplatz über 2,2 Terabytes adressieren kann, ist GPT hierzu in der Lage und kann deshalb für größere Festplatten verwendet werden: Der maximal adressierbare Speicher beträgt 2,2 Zettabytes. Darüber hinaus unterstützt GPT standardmäßig die Erstellung von bis zu 128 primären Partitionen. Diese Zahl kann noch erhöht werden, indem der Partitionstabelle mehr Platz zugewiesen wird.

GPT-Festplatten verwenden logische Blockadressierung (LBA). Für das Partitionslayout gilt:

- Um die Abwärtskompatibilität mit MBR-Festplatten zu bewahren, ist der erste Sektor (LBA 0) von GPT für MBR-Daten reserviert und wird „Schutz-MBR“ genannt.

- Der *primäre GPT Header* startet auf dem zweiten logischen Block (LBA 1) des Geräts. Der Header enthält die Festplatten-GUID, den Speicherort der primären Partitionstabelle, den Speicherort des sekundären GPT-Headers sowie CRC32-Prüfsummen von sich selbst und der primären Partitionstabelle. Er gibt zudem die Anzahl von Partitionseinträgen in der Tabelle an.
- Die *primäre GPT-Tabelle* enthält standardmäßig 128 Partitionseinträge, jede mit einer Eintragsgröße von 128 Bytes, der Partitionstyp-GUID und einer eindeutigen Partitions-GUID.
- Die *sekundäre GPT-Tabelle* ist identisch mit der primären GPT-Tabelle. Sie wird hauptsächlich als Sicherheitskopie zur Wiederherstellung verwendet, falls die primäre Tabelle beschädigt werden sollte.
- Der *sekundäre GPT-Header* befindet sich auf dem letzten logischen Sektor der Festplatte und kann dazu verwendet werden, GPT-Daten wiederherzustellen, falls der primäre Header beschädigt werden sollte. Er enthält die Festplatten-GUID, den Speicherort der sekundären Partitionstabelle, den Speicherort des primären GPT-Headers, CRC32-Prüfsummen von sich selbst und der sekundären Partitionstabelle, sowie die Anzahl der möglichen Partitionseinträge.

Wichtig

Damit der Bootloader erfolgreich auf einer Festplatte installiert werden kann, die eine GPT enthält, muss eine BIOS-Boot-Partition vorhanden sein. Dies schließt Festplatten ein, die von **Anaconda** initialisiert wurden. Falls die Festplatte bereits eine BIOS-Boot-Partition enthält, kann diese wiederverwendet werden.

A.2. Strategien zur Festplattenpartitionierung

Es gibt verschiedene Arten, auf die eine Festplatte partitioniert werden kann. Dieser Abschnitt behandelt die möglichen Herangehensweisen für folgende Situationen:

- Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher ist verfügbar
- Eine ungenutzte Partition ist verfügbar
- Auf einer aktiv genutzten Partition ist noch freier Festplattenspeicher verfügbar

Beachten Sie, dass dieser Abschnitt die oben genannten Prinzipien nur theoretisch erläutert. Er enthält keine schrittweisen Anleitungen zur Festplattenpartitionierung, da solch detaillierte Informationen über den Rahmen dieses Handbuchs hinausgehen.

Anmerkung

Die Abbildungen in diesem Abschnitt wurden zwecks besserer Übersicht vereinfacht und zeigen nicht das genaue Partitionslayout, das Sie bei der tatsächlichen Installation von Red Hat Enterprise Linux vorfinden.

A.2.1. Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher

In diesem Fall belegen die bereits definierten Partitionen nicht die gesamte Festplatte, so dass Speicher vorhanden ist, der weder zugewiesen noch Teil einer definierten Partition ist. Abbildung A.8, „Festplatte mit nicht partitioniertem freien Platz“ zeigt, wie dies aussehen könnte.

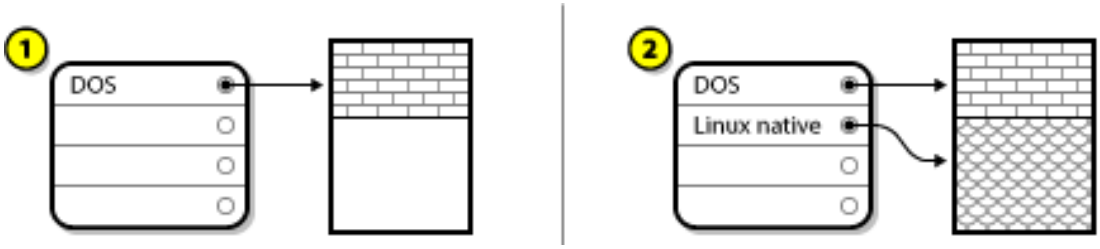


Abbildung A.8. Festplatte mit nicht partitioniertem freien Platz

In dem obigen Beispiel zeigt *1* eine nicht definierte Partition mit nicht zugewiesenem Speicherplatz und *2* eine definierte Partition mit zugewiesenem Speicherplatz.

Eine ungenutzte Festplatte fällt ebenfalls in diese Kategorie. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der *gesamte* Festplattenspeicher nicht Teil einer definierten Partition ist.

In jedem Fall können Sie die benötigten Partitionen auf dem unbenutzten Speicherplatz erstellen. Leider ist es jedoch sehr unwahrscheinlich, dass Sie diese sehr einfache Situation vorfinden (es sei denn, Sie haben extra für Red Hat Enterprise Linux eine neue Festplatte gekauft). Die meisten vorinstallierten Betriebssysteme sind so konfiguriert, dass sie den gesamtem Festplattenspeicher beanspruchen (siehe Abschnitt A.2.3, „Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition“).

A.2.2. Festplattenspeicher auf einer ungenutzten Partition

In diesem Fall sind möglicherweise eine oder mehrere Partitionen vorhanden, die nicht mehr gebraucht werden. Abbildung A.9, „Festplatte mit einer ungenutzten Partition“ zeigt eine solche Situation.

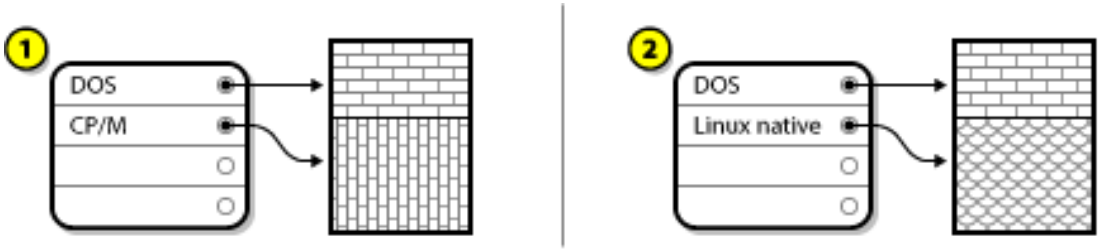


Abbildung A.9. Festplatte mit einer ungenutzten Partition

In dem obigen Beispiel zeigt *1* eine ungenutzte Partition und *2* zeigt das Zuweisen einer ungenutzten Partition für Linux.

In dieser Situation können Sie den Platz verwenden, welcher der ungenutzten Partitionen zugewiesen ist. Sie müssen zunächst die jeweilige Partition löschen und stattdessen dann die gewünschten Linux-Partitionen erstellen. Während des Installationsvorgangs können Sie die ungenutzte Partition löschen und die neuen Partitionen manuell erstellen.

A.2.3. Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition

Diese Situation kommt am häufigsten vor. Leider ist sie auch die schwierigste. Selbst wenn genügend freier Festplattenspeicher vorhanden ist, besteht das Hauptproblem darin, dass dieser bereits einer Partition zugewiesen ist, die genutzt wird. Wenn Sie einen Rechner mit vorinstallierter Software kaufen, befindet sich auf der Festplatte sehr wahrscheinlich eine große Partition, in der das Betriebssystem und alle Dateien enthalten sind.

Sofern Sie keine neue Festplatte in das System einbauen, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Destruktive Repartitionierung

In diesem Fall löschen Sie eine einzelne, große Partition und erstellen stattdessen mehrere kleine. Jegliche Daten auf der vorhandenen großen Partition werden dabei gelöscht, weshalb Sie ein umfassendes Backup vornehmen sollten. Wir empfehlen Ihnen dringend, zwei Backups zu erstellen, eine Prüfung dieser Backups vorzunehmen (falls Ihre Backup-Software dies anbietet), und das Lesen der Daten von dem Backup zu testen, *bevor* Sie die Partition löschen.

Warnung

Falls auf dieser Partition ein Betriebssystem installiert war, beachten Sie bitte auch, dass dieses später ebenfalls erneut installiert werden muss, wenn Sie es weiterhin verwenden wollen. Bedenken Sie dabei, dass einigen Rechnern mit vorinstallierten Betriebssystemen keine Installationsmedien beiliegen, um das ursprüngliche Betriebssystems neu zu installieren. Sie sollten prüfen, ob dies für Ihr System zutrifft, *bevor* Sie die vorhandene Partition und das Betriebssystem darauf löschen.

Nachdem Sie eine kleinere Partition für das vorhandene Betriebssystem erstellt haben, können Sie alle Programme neu installieren, die Daten wiederherstellen und die Installation von Red Hat Enterprise Linux beginnen. Abbildung A.10, „Festplatte mit Datenverlust neu partitioniert“ zeigt diesen Vorgang.

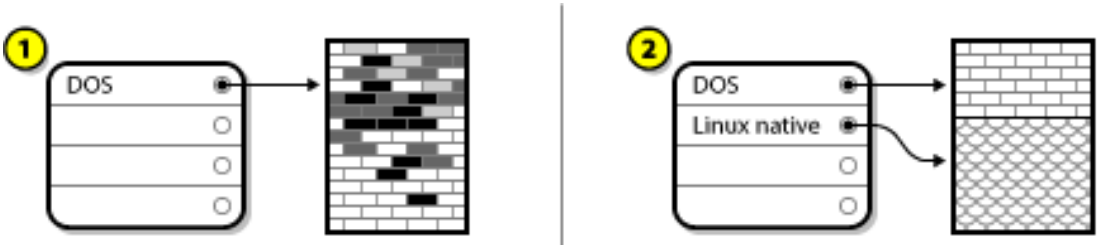


Abbildung A.10. Festplatte mit Datenverlust neu partitioniert

In dem obigen Beispiel zeigt *1* den Zustand davor und *2* den Zustand danach.

Warnung

Jegliche Daten, die sich auf der vorhandenen Partition befanden, gehen dabei verloren.

Nicht-Destruktive Repartitionierung

Bei der nicht-destruktiven Neupartitionierung führen Sie ein Programm aus, das die große Partition verkleinert, ohne dabei die vorhandenen Daten zu löschen. Diese Methode ist in der Regel zuverlässig, kann auf großen Festplatten jedoch viel Zeit in Anspruch nehmen.

Der Neupartitionierungsvorgang ohne Datenverlust ist recht einfach, setzt sich jedoch aus drei Teilschritten zusammen:

1. Komprimieren und Sichern vorhandener Daten
2. Ändern der Partitionsgröße
3. Erstellen einer neuen Partition

Jeder Schritt wird im Folgenden detailliert beschrieben.

A.2.3.1. Komprimieren vorhandener Daten

Wie die folgende Abbildung zeigt, besteht der erste Schritt darin, die Daten in der vorhandenen Partition zu komprimieren. Auf diese Weise werden die Daten neu angeordnet, so dass der verfügbare freie Festplattenspeicher am "Ende" der Partition die maximale Größe erreicht.

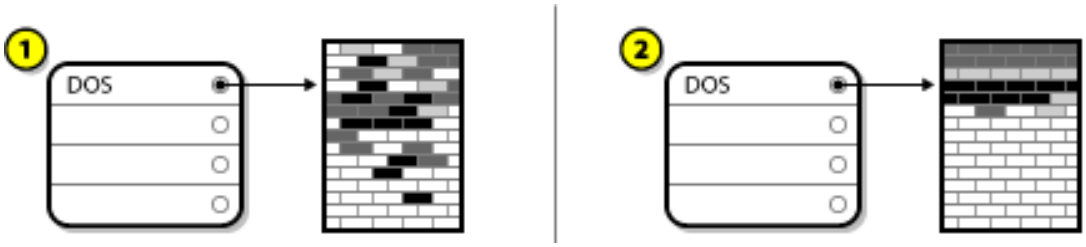


Abbildung A.11. Festplatte komprimieren

In dem obigen Beispiel zeigt *1* den Zustand davor und *2* den Zustand danach.

Dieser Schritt ist entscheidend. Wenn er ausgelassen wird, kann die Position der Daten auf der Festplatte verhindern, dass die Partition auf die gewünschte Größe gebracht werden kann. Beachten Sie auch, dass aus verschiedenen Gründen manche Daten nicht verschoben werden können. Wenn dies der Fall ist (und dadurch die Größe der neuen Partitionen eingeschränkt wird), müssen Sie möglicherweise die Festplatte mit Datenverlust neu partitionieren.

A.2.3.2. Ändern der Partitionsgröße

Abbildung A.12, „Festplatte mit geänderter Partitionsgröße“ zeigt den Vorgang der Größenänderung. Während das Ergebnis der Größenänderung je nach verwendeter Software variiert, wird in den meisten Fällen der freigegebene Platz zum Erstellen einer nicht formatierten Partition vom gleichen Typ der ursprünglichen Partition verwendet.

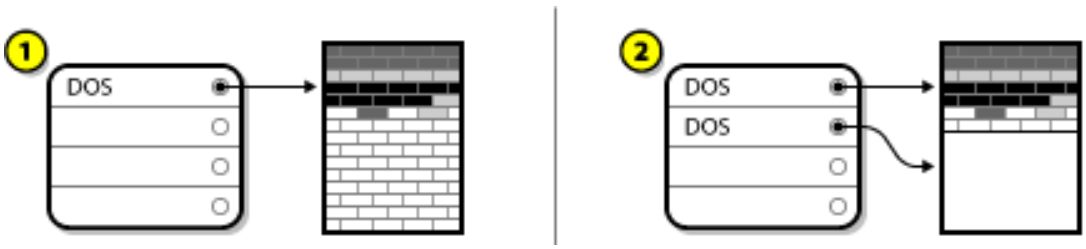


Abbildung A.12. Festplatte mit geänderter Partitionsgröße

In dem obigen Beispiel zeigt *1* den Zustand davor und *2* den Zustand danach.

Wichtig ist, dass Sie verstehen, was die Software zur Größenänderung mit dem freigegebenen Platz macht, damit Sie die richtigen Schritte durchführen können. Im abgebildeten Fall wäre es das Beste, die neue DOS-Partition zu löschen und die gewünschten Linux-Partitionen zu erstellen.

A.2.3.3. Erstellen einer neuen Partition

Nach dem vorherigen Schritt kann es notwendig sein, neue Partitionen zu erstellen. Wenn die Software zur Größenänderung nicht mit Linux umgehen kann, müssen Sie wahrscheinlich die Partition, die während der Größenänderung erstellt wurde, löschen. Abbildung A.13, „Festplatte mit endgültiger Partitionskonfiguration“ zeigt diesen Vorgang.

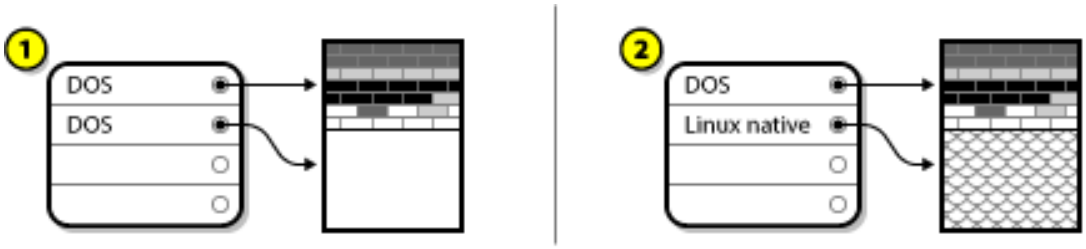


Abbildung A.13. Festplatte mit endgültiger Partitionskonfiguration

In dem obigen Beispiel zeigt *1* den Zustand davor und *2* den Zustand danach.

A.3. Benennungsschemata und Einhängepunkte für Partitionen

Oft erscheint es Linux-Anfängern verwirrend, wie Partitionen vom Linux-Betriebssystem verwendet werden und wie der Zugriff darauf erfolgt. Unter DOS/Windows ist das relativ einfach: Jede Partition erhält einen "Laufwerksbuchstaben". Mit diesem Laufwerksbuchstaben können Sie Dateien und Verzeichnisse auf einer bestimmten Partition ansprechen. Dies unterscheidet sich grundlegend von der Art und Weise, wie Linux Partitionen im Besonderen und Festplattenspeicher im Allgemeinen handhabt. Dieser Abschnitt beschreibt die grundlegenden Prinzipien der Partitionsbenennung und des Partitionszugriffs unter Red Hat Enterprise Linux.

A.3.1. Benennung von Partitionen

Red Hat Enterprise Linux verwendet ein dateibasiertes Benennungsschema mit Dateinamen im Format **/dev/*xxyN***.

Geräte- und Partitionsnamen setzen sich folgendermaßen zusammen:

/dev/

Dies ist der Name des Verzeichnisses, in dem alle Gerätedateien abgelegt sind. Da sich Partitionen auf Festplatten befinden und Festplatten Geräte sind, befinden sich die Dateien für alle Partitionen in **/dev/**.

xx

Die ersten beiden Buchstaben des Partitionsnamens geben den Typ des Geräts an, auf dem sich die Partition befindet, gewöhnlich **sd**.

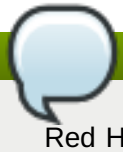
y

Dieser Buchstabe gibt an, auf welchem Gerät sich die Partition befindet. Zum Beispiel **/dev/sda** für die erste Festplatte oder **/dev/sdb** für die zweite Festplatte, usw.

N

Die Endziffer steht für die Partition. Die ersten vier (primären oder erweiterten) Partitionen sind von **1** bis **4** durchnummeriert. Logische Partitionen beginnen bei **5**. Beispielsweise ist

/dev/sda3 die dritte primäre oder erweiterte Partition auf der ersten Festplatte, und **/dev/sdb6** ist die zweite logische Partition auf der zweiten Festplatte.



Anmerkung

Red Hat Enterprise Linux kann zwar *alle* Typen von Festplattenpartitionen identifizieren, doch es kann möglicherweise nicht das Dateisystem lesen und somit nicht auf die Daten zugreifen. In vielen Fällen ist es jedoch möglich, erfolgreich auf Daten auf einer Partition zuzugreifen, die einem anderen Betriebssystem zugewiesen ist.

A.3.2. Festplattenpartitionen und Einhängepunkte

Unter Red Hat Enterprise Linux dient jede Partition dazu, einen Teilbereich der Festplatte zu bilden, der zur Speicherung einer Gruppe von Dateien und Verzeichnissen benötigt wird. Dazu wird einer Partition ein Verzeichnis zugeordnet mithilfe eines Vorgangs, der als *Einhängen* (engl. "mounting") bezeichnet wird. Durch das Einhängen einer Partition wird deren Speicher über das angegebene Verzeichnis (*Einhängepunkt* genannt) verfügbar.

Wenn zum Beispiel die Partition **/dev/sda5** in **/usr/** eingehängt wird, bedeutet dies, dass alle Dateien und Verzeichnisse unter **/usr/** physisch in **/dev/sda5** abgelegt sind. Demnach wäre die Datei **/usr/share/doc/FAQ/txt/Linux-FAQ** in **/dev/sda5** gespeichert, nicht jedoch die Datei **/etc/gdm/custom.conf**.

Es ist auch möglich, dass ein oder mehrere Verzeichnisse unter **/usr/** (um bei diesem Beispiel zu bleiben) Einhängepunkte für andere Partitionen sind. Beispielsweise könnte eine Partition (z. B. **/dev/sda7**) in **/usr/local/** eingehängt werden, was bedeutet, dass **/usr/local/man/whatis** dann in **/dev/sda7** zu finden wäre, und nicht in **/dev/sda5**.

A.3.3. Anzahl der Partitionen

An dieser Stelle der Installationsvorbereitungen für Red Hat Enterprise Linux sollten Sie einige Überlegungen zu Anzahl und Größe der Partitionen für Ihr neues Betriebssystem anstellen. Es gibt in dieser Hinsicht jedoch keine richtige oder falsche Lösung; alles hängt von Ihren Anforderungen und Voraussetzungen ab.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt Red Hat, sofern kein Grund für eine andere Vorgehensweise vorliegt, *mindestens* die folgenden Partitionen zu erstellen: **swap**, **/boot/** und **/** (Root).

Weitere Informationen finden Sie für AMD64- und Intel 64-Systeme in Abschnitt 6.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“, für IBM Power Systems-Server Abschnitt 11.10.4.5, „Empfohlenes Partitionsschema“ und für IBM System z in Abschnitt 15.10.3.5, „Empfohlenes Partitionsschema“.

[4] Blöcke haben im Gegensatz zu unseren Abbildungen *tatsächlich* die gleiche Größe. Beachten Sie auch, dass eine durchschnittliche Festplatte Tausende von Blöcken enthält. Die Abbildung wurde für diese Abhandlung vereinfacht.

ISCSI-Festplatten

Internet Small Computer System Interface (iSCSI) ist ein Protokoll, dass es Rechnern erlaubt, mit Speichergeräten mittels SCSI-Anfragen und -Antworten über TCP/IP zu kommunizieren. Da iSCSI auf dem standardmäßigen SCSI-Protokoll basiert, nutzt es teilweise die Terminologie von SCSI. Das Gerät auf dem SCSI-Bus, an das die Anfragen gesendet werden (und das die Anfragen beantwortet), wird als *Ziel* bezeichnet, und das anfragende Gerät wird *Initiator* genannt. Anders ausgedrückt, eine iSCSI-Festplatte ist ein Ziel und die iSCSI-Software, die einen SCSI-Controller oder SCSI Host Bus Adapter (HBA) darstellt, ist ein Initiator. Dieser Anhang beschäftigt sich ausschließlich mit Linux in der Rolle des iSCSI-Initiators, also damit, wie Linux iSCSI-Festplatten verwendet, nicht wie Linux iSCSI-Festplatten hostet.

Linux verfügt über einen Software-iSCSI-Initiator im Kernel, der die Stelle eines SCSI-HBA-Treibers einnimmt und es Linux somit ermöglicht, iSCSI-Festplatten zu verwenden. Da iSCSI jedoch ein vollständig netzwerkbasiertes Protokoll ist, erfordert die Unterstützung des iSCSI-Initiators mehr als nur die Fähigkeit, SCSI-Pakete über das Netzwerk zu senden. Bevor Linux ein iSCSI-Ziel verwenden kann, muss Linux das Ziel auf dem Netzwerk finden und eine Verbindung dazu herstellen. In manchen Fällen muss Linux Daten zur Authentifizierung senden, um auf das Ziel zugreifen zu dürfen. Linux muss zudem etwaige Ausfälle des Netzwerks erkennen können, eine neue Verbindung herstellen und sich neu anmelden, falls nötig.

Das Auffinden, das Verbinden und das Anmelden wird im Userspace vom **iscsiadm**-Dienstprogramm gehandhabt. Auch die Fehlerhandhabung erfolgt im Userspace durch das **iscsid**-Dienstprogramm.

Sowohl **iscsiadm** als auch **iscsid** sind Teil des Pakets **iscsi-initiator-utils** in Red Hat Enterprise Linux.

B.1. iSCSI-Festplatten in Anaconda

Das **Anaconda**-Installationsprogramm kann iSCSI-Festplatten auf zwei Arten erkennen und sich anschließend damit verbinden:

1. **Anaconda** überprüft beim Start, ob das BIOS oder die Zusatz-Boot-ROMs des Systems *iSCSI Boot Firmware Table* (iBFT) unterstützen - eine BIOS-Erweiterung für Systeme, die von iSCSI booten können. Falls das BIOS iBFT unterstützt, liest **Anaconda** das iSCSI-Ziel für Informationen über die konfigurierte Bootfestplatte vom BIOS und meldet sich an diesem Ziel an, wodurch es als Installationsziel verfügbar wird.

2. Sie können auf der grafischen Benutzeroberfläche in **Anaconda** manuell iSCSI-Ziele suchen und hinzufügen. Klicken Sie in der Zusammenfassung der Installation auf den Punkt Installationsziel. Klicken Sie anschließend im Bereich **Spezial- & Netzwerkgeräte** auf die Schaltfläche **Festplatte hinzufügen**. Daraufhin erscheint eine Liste verfügbarer Speichergeräte auf mehreren Reitern. Klicken Sie in der Ecke unten rechts auf die Schaltfläche **iSCSI Target hinzufügen** und fahren Sie mit dem Verbindungsvorgang fort. Siehe Abschnitt 6.11.1, „Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte“ für weitere Informationen.

Während **Anaconda** **iscsiadm** nutzt, um iSCSI-Ziele zu finden und sich dort anzumelden, speichert **iscsiadm** automatisch alle Informationen über diese Ziele in der iscsiadm-iSCSI-Datenbank. **Anaconda** kopiert diese Datenbank anschließend auf das installierte System und markiert jegliche iSCSI-Ziele, die nicht für **/** verwendet werden, so dass das System sich beim Start automatisch dort anmeldet. Falls **/** auf einem iSCSI-Ziel platziert ist, meldet sich **initrd** bei diesem Ziel an und **Anaconda** bezieht dieses Ziel nicht in Startup-Skripts mit ein, um mehrfaches Anmelden bei demselben Ziel zu vermeiden.

Falls / auf einem iSCSI-Ziel platziert ist, veranlasst **Anaconda** den **NetworkManager** dazu, jegliche Netzwerkschnittstellen zu ignorieren, die während des Installationsvorgangs aktiv waren. Diese Schnittstellen werden auch durch **initrd** konfiguriert, wenn das System startet. Würde **NetworkManager** diese Schnittstellen konfigurieren, so würde das System die Verbindung zu / verlieren.

B.2. iSCSI-Festplatten während des Starts

Ereignisse im Zusammenhang mit iSCSI können zu verschiedenen Zeitpunkten während des Systemstarts auftreten:

1. Das init-Skript in der **initrd** meldet sich bei iSCSI-Zielen an, die für / verwendet werden, falls vorhanden. Dies erfolgt mithilfe des **iscsistart**-Dienstprogramms, ohne dass **iscsid** ausgeführt werden muss.

2. Wenn das Root-Dateisystem eingehängt wurde und die verschiedenen Dienst-Initskripte ausgeführt werden, wird auch das **iscsi**-Initskript aufgerufen. Dieses Skript startet daraufhin den **iscsid**-Daemon, falls iSCSI-Ziele für / verwendet werden, oder wenn Ziele in der iSCSI-Datenbank für die automatische Anmeldung markiert wurden.

3. Nachdem das normale Netzwerkdienstskript ausgeführt wurde, wird das **iscsi**-Initscript ausgeführt. Falls Zugang zum Netzwerk besteht, wird Verbindung zu allen Zielen in der iSCSI-Datenbank hergestellt, die zur automatischen Anmeldung gekennzeichnet sind. Falls kein Zugang zum Netzwerk besteht, wird dieses Skript ohne weitere Benachrichtigung beendet.

4. Wird für den Zugang zum Netzwerk der **NetworkManager** verwendet anstelle des normalen Netzwerkdienstskripts, wird der **NetworkManager** das **iscsi**-Initscript aufrufen. Werfen Sie auch einen Blick in die Datei **/etc/NetworkManager/dispatcher.d/04-iscsi** für weitere Informationen.

Wichtig

Da der **NetworkManager** im **/usr**-Verzeichnis installiert ist, können Sie ihn nicht zur Konfiguration des Netzwerkzugangs verwenden, wenn **/usr** auf Netzwerkspeicher wie z. B. einem iSCSI-Ziel abgelegt ist.

Wenn **iscsid** nicht beim Systemstart benötigt wird, startet es nicht automatisch. Wenn Sie **iscsiadm** starten, wird **iscsiadm** wiederum **iscsid** starten.

Grundlagen zum Verständnis von LVM

LVM (Logical Volume Management) Partitionen bieten eine Reihe von Vorteilen gegenüber Standardpartitionen. LVM-Partitionen werden als *physische Datenträger* formatiert. Ein oder mehrere physische Datenträger werden kombiniert, um eine *Datenträgergruppe* zu bilden. Der gesamte Speicherplatz der Datenträgergruppe wird anschließend in einen oder mehrere *logische Datenträger* unterteilt. Die logischen Datenträger verhalten sich weitgehend wie standardmäßige Partitionen. Sie besitzen einen Dateisystemtyp, wie beispielsweise **xfs**, sowie einen Einhängepunkt.

Wichtig

Auf AMD64- und Intel 64-Systemen sowie auf IBM Power Systems-Servern kann der Bootloader keine LVM-Datenträger lesen. Sie müssen daher eine herkömmliche, Nicht-LVM-Festplattenpartition für Ihre **/boot**-Partition anlegen.

Unter IBM System z unterstützt der **zipl**-Bootloader **/boot** auf logischen LVM-Datenträgern mit linearem Mapping.

Standardmäßig erstellt der Installationsvorgang Partitionen für **/** und **swap** innerhalb von LVM-Datenträgern, sowie eine separate **/boot**-Partition auf einem physischen Datenträger.

Um LVM besser zu verstehen, stellen Sie sich einen physischen Datenträger als einen Stapel von *Blöcken* vor. Ein Block ist eine Speichereinheit zum Speichern von Daten. Mehrere Stapel von Blöcken können kombiniert werden, um einen größeren Stapel zu schaffen, so wie physische Datenträger zu einer Datenträgergruppe kombiniert werden können. Der so entstandene Stapel kann unterteilt werden in mehrere kleinere Stapel beliebiger Größe, so wie eine Datenträgergruppe in mehrere logische Datenträger aufgeteilt werden kann.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Partitionen kann ein Administrator logische Datenträger vergrößern oder verkleinern, ohne die darauf befindlichen Daten zu löschen. Wenn sich die physischen Datenträger in einer Datenträgergruppe auf separaten Laufwerken oder RAID-Arrays befinden, kann der Administrator einen logischen Datenträger auch über mehrere Speichergeräte hinweg zuweisen.

Unter Umständen verlieren Sie Daten, wenn Sie einen logischen Datenträger so sehr verkleinern, dass die darauf befindlichen Daten nicht mehr genügend Platz finden. Um möglichst flexibel zu bleiben, erstellen Sie logische Datenträger für Ihre aktuellen Platzanforderungen und weisen den übrigen Platz vorerst nicht zu. Wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt mehr Platz benötigen, können Sie den logischen Datenträgern problemlos mehr Platz zuweisen.

Andere technische Dokumentationen

Um mehr über **Anaconda** (das Installationsprogramm von Red Hat Enterprise Linux) zu erfahren, besuchen Sie die Projektwebsite: http://fedoraproject.org/wiki/Anaconda.

Sowohl **Anaconda** als auch Red Hat Enterprise Linux-Systeme benutzen eine gemeinsame Sammlung von Softwarekomponenten. Um detaillierte Informationen über die Schlüsseltechnologien zu erhalten, werfen Sie bitte einen Blick auf die folgenden Websites:

Bootloader

Red Hat Enterprise Linux verwendet den **GRUB**-Bootloader. Werfen Sie einen Blick auf http://www.gnu.org/software/grub/ für weitere Informationen.

Speicherverwaltung

Logical Volume Management (LVM) bietet Administratoren eine Reihe von Möglichkeiten zur Speicherverwaltung. Standardmäßig formatiert der Red Hat Enterprise Linux-Installationsvorgang Festplatten als LVM-Datenträger. Werfen Sie einen Blick auf http://www.tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/ für weitere Informationen.

Audiounterstützung

Der von Red Hat Enterprise Linux verwendete Linux-Kernel umfasst den PulseAudio-Audioserver. Werfen Sie einen Blick auf die Dokumentation des Projekts für weitere Informationen zu PulseAudio: http://www.freedesktop.org/wiki/Software/PulseAudio/Documentation/User/.

Grafiksystem

Sowohl das Installationssystem als auch Red Hat Enterprise Linux verwenden die **Xorg**-Suite für die Grafikfunktionalität. Komponenten von **Xorg** verwalten die Anzeige, Tastatur und Maus für die Desktopumgebungen, mit denen der Benutzer interagiert. Werfen Sie einen Blick auf http://www.x.org/ für weitere Informationen.

Entfernte Anzeigesysteme

Red Hat Enterprise Linux und **Anaconda** beinhalten die VNC-Software (Virtual Network Computing), um Zugriff von Remote aus auf grafische Anzeigen zu ermöglichen. Weitere Informationen über VNC finden Sie in der Dokumentation auf der RealVNC-Website: http://www.realvnc.com/support/documentation.html.

Befehlszeilenschnittstelle

Standardmäßig verwendet Red Hat Enterprise Linux die GNU **bash**-Shell als Befehlszeilenschnittstelle. Die GNU Core Utilities vervollständigen die Befehlszeilenumgebung. Werfen Sie einen Blick auf http://www.gnu.org/software/bash/bash.html für weitere Informationen über **bash**. Weitere Informationen über die GNU Core Utilities finden Sie unter http://www.gnu.org/software/coreutils/.

Zugang zu entfernten Systemen

Red Hat Enterprise Linux beinhaltet die OpenSSH-Suite für den Zugriff auf ein System von Remote aus. Der SSH-Dienst stellt eine Reihe von Funktionen bereit, die unter anderem den Zugriff auf die Befehlszeile von anderen Systemen aus, das Ausführen von entfernten Befehlen, sowie Dateiübertragungen über das Netzwerk umfassen. Während des

Installationsvorgangs verwendet **Anaconda** gegebenenfalls die **scp**-Funktion von OpenSSH, um Absturzberichte an entfernte Systeme zu übertragen. Werfen Sie einen Blick auf die OpenSSH-Website für weitere Informationen: http://www.openssh.com/.

Zugriffssteuerung

SELinux bietet MAC-Funktionalität (Mandatory Access Control), welche die standardmäßigen Linux-Sicherheitsfunktionen ergänzen. Auf der Projektwebsite von SELinux finden Sie weitere Informationen: http://www.nsa.gov/research/selinux/index.shtml

Firewall

Red Hat Enterprise Linux verwendet **firewalld** zur Bereitstellung von Firewall-Funktionen. Einen Überblick über dieses Framework sowie Benutzerdokumentation finden Sie auf der Projektwebsite unter https://fedoraproject.org/wiki/FirewallD.

Softwareinstallation

Red Hat Enterprise Linux verwendet **yum** zur Verwaltung der RPM-Pakete, aus denen das System besteht. Unter http://yum.baseurl.org/ finden Sie weitere Informationen.

Virtualisierung

Virtualisierung ermöglicht das Ausführen von mehreren Betriebssystemen auf demselben Rechner. Red Hat Enterprise Linux beinhaltet Werkzeuge zum Installieren und Verwalten von Sekundärsystemen auf einem Red Hat Enterprise Linux-Host. Sie können die Unterstützung für Virtualisierung während des Installationsvorgangs auswählen oder zu einem späteren Zeitpunkt hinzufügen. Werfen Sie einen Blick auf das Red Hat Enterprise Linux 7 Virtualisierungshandbuch für weitere Informationen.

Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle

XFS löst ext4 als standardmäßiges Dateisystem in Red Hat Enterprise Linux 7 ab. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über häufige Aufgaben zur Dateisystemverwaltung und die entsprechenden Befehle, die sich zwischen ext4 und XFS unterscheiden.

Tabelle E.1. Referenztabelle für ext4- und XFS-Befehle

Aufgabe	ext4	XFS
Erstellen eines Dateisystems	`mkfs.ext4`	`mkfs.xfs`
Einhängen eines Dateisystems	`mount`	`mount`
Größenverändern eines Dateisystems	`resize2fs`	`xfs_growfs` [a]
Reparieren eines Dateisystems	`e2fsck`	`xfs_repair`
Ändern einer Dateisystemkennung	`e2label`	`xfs_admin -L`
Berichten von Datei -und Speicherplatzverbrauch	`quota`	`quota`
Suche und Bereinigung von Fehlern im Dateisystem	`debugfs`	`xfs_db`
Speichern von kritischen Dateisystem-Metadaten in eine Datei	`e2image`	`xfs_metadump`

[a] Ein XFS-Dateisystem kann nicht verkleinert werden; der Befehl kann nur zum Vergrößern verwendet werden.

Versionsgeschichte

Version 1.0-0.2 **Thu Aug 7 2014** **Hedda Peters**

de-DE Übersetzung fertiggestellt

Version 1.0-0.1 **Thu Aug 7 2014** **Hedda Peters**

Übersetzungsdateien synchronisiert mit XML-Quellen 1.0-0

Version 1.0-0 **Tue Jun 03 2014** **Petr Bokoč**

Version für 7.0 GA Release

Stichwortverzeichnis

Symbole

/boot-Partition
- empfohlene Partionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

/var/-Partition
- empfohlene Partionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

A

abmelden, Abmelden von Red Hat-Diensten zur Subskriptionsverwaltung

anaconda.log
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

anaconda.packaging.log
- Speicherort der Installationsprotokolldatei, Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt, Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt, Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt

angepasstes Image
- erstellen, Installation auf ein Datenträgerimage

Array (Siehe RAID)

Auswahl
- Pakete, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl

automatische Partitionierung, Installationsziel, Installationsziel, Installationsziel

B

Benutzeroberfläche, grafisch
- Installationsprogramm, Installation im grafischen Modus, Installation im grafischen Modus, Installation im grafischen Modus

BIOS (Basic Input/Output System), Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

Booten
- Installationsprogramm
  - AMD64 und Intel 64, Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen von physischen Medien
- Wiederherstellungsmodus, Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms

Bootloader, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation
- GRUB2, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation
- Installation, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation

Bootmenü
- Optionen, Bootoptionen

Bootoptionen, Bootoptionen
- entfernter Zugriff, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- gpt, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- GUID-Partitionstabelle, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Installationsquelle, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Konsole, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Laufwerksnamen, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Laufzeitimage des Installationsprogramms, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Medienprüfung, Prüfen der Bootmedien
- multilib, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Netzwerk, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Protokollierung, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Speichertestmodus, Laden des Speichertestmodus
- Suche und Bereinigung von Fehlern (Troubleshooting), Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Suche und Bereinigung von Programmfehlern (Debugging), Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Textmodus, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Treiberktualisierungen, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- VNC, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü
- Wiederherstellungsmodus, Booten Ihres Rechners in den Wiederherstellungsmodus

C

CD/DVD-Datenträger
- erstellen, Erstellen einer Installations-CD oder -DVD
  - (Siehe auch ISO-Images)

CD/DVD-Medien
- Booten, Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen, Starten der Installation auf IBM Power Systems

Chain Loading, Installationsziel, Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte, Bildschirm zur Auswahl der Speichergeräte

CMS-Konfigurationsdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z
- Beispiel eine CMS-Konfigurationsdatei, Beispiel einer Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei

D

Dateisystem
- Überblick über Dateisystemformate, Dateisysteme

Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

Deinstallation
- von IBM System z, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von IBM System z
- von x86_64-basierten Systemen, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von AMD64- und Intel 64-Systemen

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname

DVD-Medium
- herunterladen, Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux
  - (Siehe auch ISO-Images)

E

Einhängepunkte
- und Partitionen, Festplattenpartitionen und Einhängepunkte

Entfernen
- Red Hat Enterprise Linux
  - von IBM System z, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von IBM System z
  - von x86_64-basierten Systemen, Entfernen von Red Hat Enterprise Linux von AMD64- und Intel 64-Systemen

Ersteinrichtung, Ersteinrichtung und Firstboot

Erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen

F

FCoE
- Installation, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen

fcoe
- per Kickstart, Kickstart-Befehle und -Optionen

FCP-Geräte, FCP-Geräte

Fehlersuche
- Booten
  - RAID-Karten, Probleme beim Booten von Ihrer RAID-Karte

Festplatte
- Dateisystemformate, Dateisysteme
- Einführung in die Partition, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen
- Grundkonzepte, Grundlagenwissen zu Festplatten
- Partitionierung, Einführung in Festplattenpartitionen
- Partitionstypen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere

Festplatten-Partitionierer
- Partitionen hinzufügen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen

Festplattenpartitionierung, Installationsziel, Installationsziel, Installationsziel

Festplattenspeicher, Benötigter Festplattenplatz, Benötigter Festplattenplatz

Firewall
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Firstboot, Firstboot
- per Kickstart, Kickstart-Befehle und -Optionen
- RHN-Einrichtung, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts
- Subskriptionen, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts

G

GRUB
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

GRUB2, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation
- Installation, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation

GUID-Partitionstabelle
- als Bootoption angeben, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü

H

Hardware
- Kompatibilität, Kompatible Hardware, Kompatible Hardware
- Konfiguration, Liste der Systemspezifikationen, Liste der Systemspezifikationen
- Unterstützung, Unterstützte Installationsziele, Unterstützte Installationsziele

HMC-vterm, Verwendung des HMC-vterms

Hostname, Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname

I

Installation
- Festplattenspeicher, Benötigter Festplattenplatz, Benötigter Festplattenplatz
- GRUB2, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation
- GUI, Installation von Red Hat Enterprise Linux auf AMD64- und Intel 64-Systemen, Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM Power Systems, Installation von Red Hat Enterprise Linux auf IBM System z
- Installationsprogramm
  - grafische Benutzeroberfläche, Installation im grafischen Modus, Installation im grafischen Modus, Installation im grafischen Modus
  - starten, Starten des Installationsprogramms
  - virtuelle Konsolen, Virtuelle Konsolen, Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster
- Kickstart (Siehe Kickstart-Installationen)
- mittels VNC, Installation mittels VNC
- Partitionierung, Manuelle Partitionierung, Manuelle Partitionierung, Manuelle Partitionierung
- Textmodus, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü

Installationsmedium
- herunterladen, Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux

Installationsprogramm
- AMD64 und Intel 64
  - booten, Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen von physischen Medien

Installationsprotokolldatei
- anaconda.packaging.log , Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt, Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt, Bildschirm zum Konfigurationsmenü und Fortschritt

IPv4, Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname , Netzwerk & Hostname

iscsi
- Installation, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen, Erweiterte Speicheroptionen

ISO-Images
- herunterladen, Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux

K

kdump, Kdump

Kickstart
- Angeben des Speicherorts, Starten der Kickstart-Installation
- Parameter für System z-Parameterdateien, Parameter für Kickstart-Installationen
- Subskriptionen, Post-Installationsskript

Kickstart-Datei
- %include, Kickstart-Befehle und -Optionen
- %post, Post-Installationsskript
- %pre, Prä-Installationsskript
- Änderungen an der Syntax, Änderungen an der Kickstart-Syntax
- Angaben zur Paketauswahl, Paketauswahl
- Aufbau, Erstellen einer Kickstart-Datei
- auth, Kickstart-Befehle und -Optionen
- authconfig, Kickstart-Befehle und -Optionen
- autopart, Kickstart-Befehle und -Optionen
- autostep, Kickstart-Befehle und -Optionen
- bootloader, Kickstart-Befehle und -Optionen
- btrfs, Kickstart-Befehle und -Optionen
- clearpart, Kickstart-Befehle und -Optionen
- cmdline, Kickstart-Befehle und -Optionen
- device, Kickstart-Befehle und -Optionen
- driverdisk, Kickstart-Befehle und -Optionen
- erstellen, Kickstart-Befehle und -Optionen
- eula, Kickstart-Befehle und -Optionen
- fcoe, Kickstart-Befehle und -Optionen
- firewall, Kickstart-Befehle und -Optionen
- firstboot, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Format, Erstellen einer Kickstart-Datei
- graphical, Kickstart-Befehle und -Optionen
- group, Kickstart-Befehle und -Optionen
- halt, Kickstart-Befehle und -Optionen

- ignoredisk, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Inhalte einer anderen Datei einbeziehen, Kickstart-Befehle und -Optionen
- install, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Installationsmethoden, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Installationsquelle, Kickstart-Befehle und -Optionen
- iscsi, Kickstart-Befehle und -Optionen
- iscsiname, Kickstart-Befehle und -Optionen
- keyboard, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Konfiguration nach der Installation, Post-Installationsskript
- Konfiguration vor der Installation, Prä-Installationsskript
- lang, Kickstart-Befehle und -Optionen
- logging, Kickstart-Befehle und -Optionen
- logvol, Kickstart-Befehle und -Optionen
- mediacheck, Kickstart-Befehle und -Optionen
- network, Kickstart-Befehle und -Optionen
- netzwerkbasiert, Bereitstellen der Installationsquelle
- Optionen, Kickstart-Befehle und -Optionen
    - Partitionierungsbeispiele, Erweitertes Partitionierungsbeispiel
- part, Kickstart-Befehle und -Optionen
- partition, Kickstart-Befehle und -Optionen
- poweroff, Kickstart-Befehle und -Optionen
- raid , Kickstart-Befehle und -Optionen
- realm, Kickstart-Befehle und -Optionen
- reboot, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Repository-Konfiguration, Kickstart-Befehle und -Optionen
- rescue, Kickstart-Befehle und -Optionen
- rootpw, Kickstart-Befehle und -Optionen
- selinux, Kickstart-Befehle und -Optionen
- services , Kickstart-Befehle und -Optionen
- shutdown, Kickstart-Befehle und -Optionen
- skipx, Kickstart-Befehle und -Optionen
- sshpw, Kickstart-Befehle und -Optionen
- text, Kickstart-Befehle und -Optionen
- timezone, Kickstart-Befehle und -Optionen
- unsupported_hardware, Kickstart-Befehle und -Optionen
- user, Kickstart-Befehle und -Optionen
- vnc, Kickstart-Befehle und -Optionen
- volgroup, Kickstart-Befehle und -Optionen
- xconfig, Kickstart-Befehle und -Optionen
- zerombr, Kickstart-Befehle und -Optionen
- zfcp, Kickstart-Befehle und -Optionen

Kickstart-Installationen, Kickstart-Installationen

- Dateiformat, Erstellen einer Kickstart-Datei
- Installationsquelle, Bereitstellen der Installationsquelle
- LVM, Kickstart-Befehle und -Optionen
- netzwerkbasiert, Bereitstellen der Installationsquelle
- Prüfung, Überprüfen der Kickstart-Datei
- Speicherort der Datei, Bereitstellen der Kickstart-Datei
- Start, Starten der Kickstart-Installation
- Validierung, Überprüfen der Kickstart-Datei

Konfiguration

- Hardware, Liste der Systemspezifikationen, Liste der Systemspezifikationen
- Zeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit

- Zeitzone, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit

Konfigurationsdateien
- CMS-Konfigurationsdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z
- z/VM-Konfigurationsdatei, z/VM-Konfigurationsdatei

Konsole, virtuell, Virtuelle Konsolen, Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster

KRDC, Installieren eines VNC-Viewers

L

Live-Image
- erstellen, Installation auf ein Datenträgerimage

livemedia-creator, Installation auf ein Datenträgerimage
- Beispiele, Erstellen von angepassten Images
- Installation, Installieren von livemedia-creator
- Kickstart-Dateien, Beispiele für Kickstart-Dateien
- Protokolldateien, Suche und Bereinigung von Problemen mit livemedia-creator
- Suche und Bereinigung von Fehlern, Suche und Bereinigung von Problemen mit livemedia-creator
- Verwendung, Erstellen von angepassten Images
- zusätzliche Pakete, Installieren von livemedia-creator

LVM
- Datenträgergruppe, Grundlagen zum Verständnis von LVM
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen
- Grundlagen zum Verständnis, Grundlagen zum Verständnis von LVM
- logischer Datenträger, Grundlagen zum Verständnis von LVM
- mit Kickstart, Kickstart-Befehle und -Optionen
- physischer Datenträger, Grundlagen zum Verständnis von LVM

M

Master Boot Record, Bootloader-Installation, Bootloader-Installation, Red Hat Enterprise Linux fährt nicht normal hoch
- Neuinstallation, Neuinstallieren des Bootloaders

multilib
- während der Installation aktivieren, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü

Multipath-Geräte
- mit nicht-Multipath-Geräten kombinieren, Installationsziel, Installationsziel, Installationsziel

N

Netzwerkboot-Installationen
- konfigurieren, Konfigurieren von PXE-Boot
- Überblick, Vorbereiten einer Netzwerkinstallation

NTP (Network Time Protocol), Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit

O

OpenSSH, Andere technische Dokumentationen

- (Siehe auch SSH)

P

packaging.log
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

Pakete
- Auswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl
- Gruppen, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl
  - Auswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl
- Installation, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl

Pakete installieren, Softwareauswahl, Softwareauswahl, Softwareauswahl

Parameterdateien, Parameter- und Konfigurationsdateien auf IBM System z
- Beispiel einer Parameterdatei, Beispiel einer Parameterdatei und CMS-Konfigurationsdatei
- erforderliche Parameter, Erforderliche Parameter
- Kickstart-Parameter, Parameter für Kickstart-Installationen
- Netzwerkparameter für Installation, Netzwerkparameter für Installation

Parm-Dateien (Siehe Parameterdateien)

Partition
- erweitert, Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen

Partitionen hinzufügen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen
- Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen

Partitionierung, Manuelle Partitionierung, Manuelle Partitionierung, Manuelle Partitionierung
- Anzahl der Partitionen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere, Anzahl der Partitionen
- automatisch, Installationsziel, Installationsziel, Installationsziel
- bereits verwendete Partition nutzen, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition
- destruktiv, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition
- Einführung, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- Einhängepunkte, Festplattenpartitionen und Einhängepunkte
- empfohlen, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema
- erweiterte Partitionen, Partitionen innerhalb von Partitionen: Ein Überblick über erweiterte Partitionen
- freien Platz nutzen, Nicht partitionierter freier Festplattenspeicher
- Grundkonzepte, Einführung in Festplattenpartitionen
- Neuerstellung, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen, Hinzufügen von Dateisystemen und Konfigurieren von Partitionen
  - Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen
- nicht-destruktiv, Freier Festplattenspeicher auf einer aktiven Partition

- Partitionen benennen, Benennung von Partitionen
- Partitionen hinzufügen
  - Dateisystemtyp, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen, Dateisystemtypen
- Partitionen nummerieren, Benennung von Partitionen
- Partitionstypen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- Platz für Partitionen schaffen, Strategien zur Festplattenpartitionierung
- primäre Partitionen, Partitionen: Aus einer Festplatte werden mehrere
- ungenutzte Partition verwenden, Festplattenspeicher auf einer ungenutzten Partition

Passwort
- Root-Passwort festlegen, Festlegen des Root-Passworts, Festlegen des Root-Passworts, Festlegen des Root-Passworts

Planen der Installation
- System z, Vor der Installation

program.log
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

Protokolldateien
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z
- Kickstart-Installationen, Prinzip von Kickstart-Installationen

PulseAudio
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

PXE (Pre-boot eXecution Environment), Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen über das Netzwerk per PXE

R

RAID
- Hardware, RAID und andere Festplattengeräte, RAID und andere Festplattengeräte
- Kickstart-Installationen, Kickstart-Befehle und -Optionen
- Probleme beim Booten vom Laufwerk, das an die RAID-Karte angeschlossen ist
  - AMD64 und Intel 64, Probleme beim Booten von Ihrer RAID-Karte
- Software, RAID und andere Festplattengeräte, RAID und andere Festplattengeräte

Red Hat Subscription Management, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts

Registrierung
- mit Firstboot, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts
- mit Kickstart, Post-Installationsskript

Remote-Installation
- mittels VNC, Installation mittels VNC

RHN-Einrichtung
- Auswahl des Subskriptionsdiensts, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts

root /-Partition
- empfohlene Partitionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

Root-Passwort, Festlegen des Root-Passworts, Festlegen des Root-Passworts, Festlegen des Root-Passworts

S

Schritte
- Booten von CD-ROM oder DVD, Methoden zum Starten der Installation, Methoden zum Starten der Installation
- Festplattenspeicher, Benötigter Festplattenplatz, Benötigter Festplattenplatz
- Hardwarekompatibilität, Kompatible Hardware, Kompatible Hardware
- unterstützte Hardware, Unterstützte Installationsziele, Unterstützte Installationsziele
- Vorbereitung der Hardware für IBM Power Systems-Server, Vorbereitung für IBM Power Systems-Server

scp, Andere technische Dokumentationen
- (Siehe auch SSH)

Screenshots
- während der Installation, Screenshots während der Installation

SELinux
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Speichergeräte
- einfache Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte
- spezielle Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte, Speichergeräte

Speichertestmodus, Laden des Speichertestmodus

Sprache
- Konfiguration, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl, Sprachunterstützung, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl, Sprachunterstützung, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl, Sprachunterstützung

SSH (Secure SHell)
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

starten
- Installation, Starten des Installationsprogramms

Starten des Installationsprogramms
- IBM Power Systems, Starten der Installation auf IBM Power Systems

storage.log
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

Subskription
- mit Kickstart, Post-Installationsskript

Subskriptionen
- mit Firstboot, Konfigurieren des Subskriptionsdiensts

Subskriptionsdienst, Abmelden von Red Hat-Diensten zur Subskriptionsverwaltung

Suche und Bereinigung von Fehlern
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- Beginn der Installation
  - AMD64 und Intel 64, Probleme beim Starten der Installation
  - IBM Power Systems, Probleme beim Starten der Installation
- booten in das X Window System
  - AMD64 und Intel 64, Booten in eine grafische Umgebung
  - IBM Power Systems, Booten in eine grafische Umgebung
- booten in eine grafische Umgebung
  - AMD64 und Intel 64, Booten in eine grafische Umgebung
  - IBM Power Systems, Booten in eine grafische Umgebung
- booten in GNOME oder KDE
  - AMD64 und Intel 64, Booten in eine grafische Umgebung
  - IBM Power Systems, Booten in eine grafische Umgebung
- entfernter Bildschirm
  - IBM System z, Entfernte grafische Desktops und XDMCP
- Fehlermeldung Keine Speichermedien gefunden.
  - AMD64 und Intel 64, Keine Speichermedien gefunden
  - IBM Power Systems, Keine Speichermedien gefunden
  - IBM System z, Keine Speichermedien gefunden
- grafische Anmeldung
  - IBM System z, Entfernte grafische Desktops und XDMCP
- grafische Installationsmethode nicht verfügbar
  - AMD64 und Intel 64, Probleme beim Starten der grafischen Installation
  - IBM Power Systems, Probleme beim Starten der grafischen Installation
- grafischer Boot
  - AMD64 und Intel 64, Probleme mit der grafischen Bootsequenz
  - IBM Power Systems, Probleme mit der grafischen Bootsequenz
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z
- IPL NWSSTG
  - IBM Power Systems, Einleitendes Programmladen (IPL) von Network Storage Space (*NWSSTG) nicht möglich
- Konsole nicht verfügbar
  - AMD64 und Intel 64, Serielle Konsole nicht erkannt
  - IBM Power Systems, Serielle Konsole nicht erkannt
- nach der Installation
  - AMD64 und Intel 64, Probleme nach der Installation
  - IBM Power Systems, Probleme nach der Installation
  - IBM System z, Probleme nach der Installation

- Partitionen fertigstellen
  - IBM Power Systems, Sonstige Partitionierungsprobleme für Benutzer von IBM Power Systems
- RAM nicht erkannt
  - AMD64 und Intel 64, RAM wurde nicht erkannt
- Signal-11-Fehler
  - AMD64 und Intel 64, System gibt Signal-11-Fehler aus
  - IBM Power Systems, System gibt Signal-11-Fehler aus
  - IBM System z, System gibt Signal-11-Fehler aus
- Speichern von Traceback-Meldungen ohne Wechselmedien
  - AMD64 und Intel 64, Berichten von Traceback-Meldungen
  - IBM Power Systems, Berichten von Traceback-Meldungen
  - IBM System z, Berichten von Traceback-Meldungen
- während der Installation
  - AMD64 und Intel 64, Probleme während der Installation
  - IBM Power Systems, Probleme während der Installation
  - IBM System z, Probleme während der Installation
- X (X Window System)
  - AMD64 und Intel 64, Keine grafische Benutzeroberfläche vorhanden
  - IBM Power Systems, Keine grafische Benutzeroberfläche vorhanden
- X Server stürzt ab
  - AMD64 und Intel 64, X Server stürzt nach Anmeldung von Benutzer ab
  - IBM Power Systems, X Server stürzt nach Anmeldung von Benutzer ab

Swap-Partition
- empfohlene Partitionierung, Empfohlenes Partitionsschema, Empfohlenes Partitionsschema

syslog
- AMD64 und Intel 64, Fehlerbehebung bei der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen
- IBM Power Systems, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM Power Systems
- IBM System z, Fehlerbehebung bei der Installation auf IBM System z

Systemwiederherstellung, Grundlagen zur Systemwiederherstellung
- häufige Probleme, Häufige Probleme
  - Hardware-/Softwareprobleme, Probleme mit Hardware oder Software
  - Neuinstallieren des Bootloaders, Neuinstallieren des Bootloaders
  - Red Hat Enterprise Linux fährt nicht normal hoch, Red Hat Enterprise Linux fährt nicht normal hoch
  - Root-Passwort vergessen, Root-Passwort neu festlegen
  - sosreport, Erstellen eines sosreport

T

Tastatur
- Konfiguration, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration

Tastaturbelegung
- Auswahl des Tastaturtyps, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration, Tastaturkonfiguration

- Sprachauswahl, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl, Willkommensbildschirm und Sprachauswahl

Textmodus
- Installation, Konfigurieren des Installationssystems im Bootmenü

TigerVNC, Installieren eines VNC-Viewers

Traceback-Meldungen
- Speichern von Traceback-Meldungen ohne Wechselmedien
  - AMD64 und Intel 64, Berichten von Traceback-Meldungen
  - IBM Power Systems, Berichten von Traceback-Meldungen
  - IBM System z, Berichten von Traceback-Meldungen

U

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen

Uhr, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit

Upgrade
- mittels Preupgrade-Assistent, Upgrade Ihres vorhandenen Systems
- mittels Red Hat Upgrade, Upgrade Ihres vorhandenen Systems
- von Red Hat Enterprise Linux 6, Upgrade Ihres vorhandenen Systems

USB-Bootmedium
- erstellen
  - mit Linux, Erstellen eines USB-Installationsmediums mit Linux
  - mit Windows, Erstellen eines USB-Installationsmediums mit Windows

USB-Datenträger
- herunterladen, Herunterladen von Red Hat Enterprise Linux

USB-Medien
- Booten, Starten der Installation auf AMD64- und Intel 64-Systemen, Starten der Installation auf IBM Power Systems

USB-Stick
- erstellen, Erstellen eines USB-Installationsmediums

V

Vinagre, Installieren eines VNC-Viewers

Virtualisierung
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

virtuelle Konsolen, Virtuelle Konsolen, Virtuelle Konsolen und tmux-Fenster

VNC
- direkter Modus, Installieren im direkten VNC-Modus
- Verbindungsmodus, Installieren im VNC-Verbindungsmodus
- Verwendung während der Installation, Installation mittels VNC
- Viewer, Installieren eines VNC-Viewers

VNC (Virtual Network Computing)
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Vorbereitung der Hardware, IBM Power Systems-Server, Vorbereitung für IBM Power Systems-Server

W

Wiederherstellungsmodus, Booten Ihres Rechners in den Wiederherstellungsmodus

Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms
- Definition, Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms
- Verfügbare Dienstprogramme, Wiederherstellungsmodus des Installationsprogramms

X

XDMCP
- aktivieren
  - IBM System z, Entfernte grafische Desktops und XDMCP

Xorg
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Y

yaboot-Installationsserver, Booten vom Netzwerk mithilfe eines yaboot-Installationsservers

yum
- Dokumentation, Andere technische Dokumentationen

Z

Zeitzone
- Konfiguration, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit, Datum & Uhrzeit